

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2005年8月18日 (18.08.2005)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2005/076629 A1

(51)国際特許分類⁷:

H04N 7/32

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について):三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka (JP).

(21)国際出願番号:

PCT/JP2005/001137

(22)国際出願日: 2005年1月27日 (27.01.2005)

(25)国際出願の言語:

日本語

(72)発明者;および

(26)国際公開の言語:

日本語

(75)発明者/出願人(米国についてのみ):鈴木満 (SUZUKI, Mitsuru) [JP/JP]; 〒5030116 岐阜県安八郡安八町大森180 三洋電機株式会社 岐阜寮5棟423号 Gifu (JP). 岡田茂之 (OKADA, Shigeyuki) [JP/JP]; 〒5030911 岐阜県大垣市室町4-37-502 Gifu (JP). 岡田伸一郎 (OKADA, Shinichiro) [JP/JP]; 〒4413142 愛知県豊橋市大岩町字東郷内21-39 Aichi (JP).

(30)優先権データ:

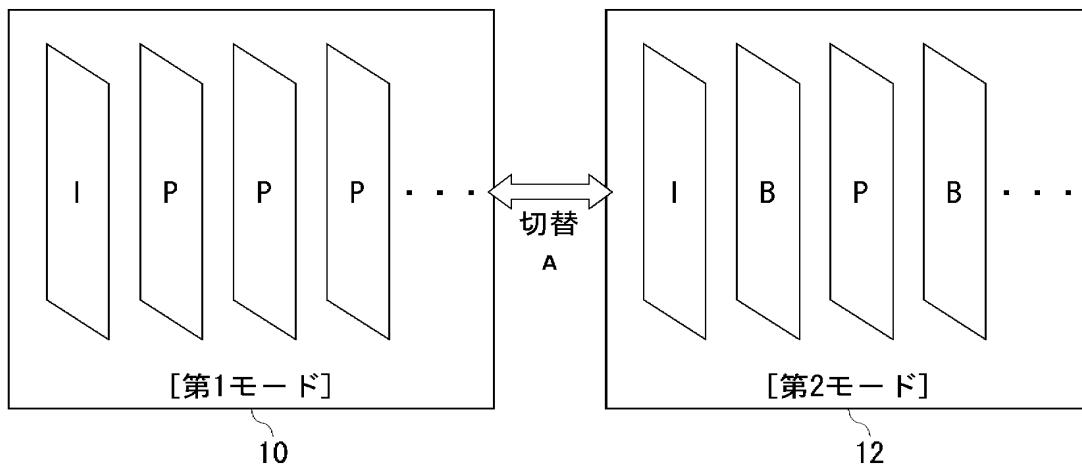
特願2004-032366 2004年2月9日 (09.02.2004) JP
特願2004-046399 2004年2月23日 (23.02.2004) JP
特願2004-046400 2004年2月23日 (23.02.2004) JP
特願2004-103678 2004年3月31日 (31.03.2004) JP
特願2004-369604 2004年12月21日 (21.12.2004) JP

(74)代理人:森下賢樹 (MORISHITA, Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西2-11-12 Tokyo (JP).

/続葉有/

(54)Title: IMAGE ENCODING DEVICE AND METHOD, IMAGE DECODING DEVICE AND METHOD, AND IMAGING DEVICE

(54)発明の名称: 画像符号化装置及び方法、画像復号化装置及び方法、及び撮像装置



A..SWITCHING

10..[FIRST MODE]

12..[SECOND MODE]

A1

WO 2005/076629 A1

(57)Abstract: Since the configuration of an information terminal is diversified, the request for a data format is also diversified and the terminal should be matched to such a request. There is provided an image encoding device employing an image encoding method based on the MPEG and especially employing in-frame encoding and inter-frame encoding. The inter-frame encoding method can be selectively set to a first mode as a reference mode using bi-directional encoding and to a second mode as a reference mode not using bi-directional encoding. In the case of the first mode, since the bi-directional encoding is not used, no B-picture is generated and an image encoding is performed only with the I-picture and the P-picture.

(57)要約: 情報端末の構成が多様化した結果、データ形式への要求も多様化し、そうした要求に端末を適合させる必要が生じていた。本発明の画像符号化装置は、画像を符号化する方式としてMPEGに準拠した方式を用い、特にフレーム内符号化およびフレー

/続葉有/



(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 國際調査報告書
— 補正書・説明書

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア(AM, AZ,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

画像符号化装置及び方法、画像復号化装置及び方法、及び撮像装置技術分野

[0001] 本発明は、画像符号化装置および撮像装置に関し、特に符号化の方法を制御する技術に関する。また、本発明は、画像圧縮技術に関し、特に、フレーム間双方向予測モードを含む画像符号化方式により動画像を符号化する画像符号化装置及び方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、画像処理技術や回路の集積技術が向上し、また通信技術に関してはいわゆるブロードバンド通信や無線LAN通信等の多様な通信手段が急速に普及したことから、様々な端末や機器にマルチメディアを扱う機能が標準的に搭載されるようになった。例えば、多くの携帯電話にインターネット機能や静止画・動画撮影機能が当然のように搭載されており、テレビ電話機能や各種放送受信機能が標準搭載される日も近い。デジタルカメラの場合、ビデオカメラに迫るほどの画質での動画録再機能が備わることも珍しくなく、楽曲再生機能や通信機能までもが備わるようになりつつある。このように、各情報端末がもつ本来の機能とは別に、他の端末でそれまで実現されてきた機能が搭載されるなど情報端末の多用途化は留まるところを知らない。

[0003] ここで、各種情報端末で扱われる主要なコンテンツの一つに動画がある。動画を扱うためには符号化技術が欠かせない。その中心的な技術とされているのが、MPEG (Moving Picture Expert Group) 方式である。MPEGにおける符号化技術としては主にフレーム内符号化およびフレーム間符号化が用いられる。フレーム間符号化としては、ある時点のピクチャを符号化するために過去のピクチャを参照する順方向参照と、ある時点のピクチャを符号化するために過去および未来のピクチャを参照する双方参照とがある。フレーム内符号化したピクチャはIピクチャ(Intra-Picture)と呼ばれ、順方向参照したピクチャがPピクチャ(Predictive-Picture)、双方参照したピクチャがBピクチャ(Bidirectionally predictive-Picture)と呼ばれる。

特許文献1:特開平8-154250号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述の通り、情報端末が多用途化した結果、それぞれのハードウェア構成やソフトウェア構成も多様化し、動画を符号化する上でその実行環境に応じた様々な制約が情報端末ごとに生じるようになった。こうした制約の解消は情報端末の多様化をより促進するために不可欠である。

[0005] 本発明は上記背景の下でなされたものであり、本発明の目的は、符号化の実行環境に応じた適切な方式で符号化を実行できる機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明のある態様の画像符号化装置は、符号化の対象となる画像信号を、フレーム内符号化およびフレーム間符号化のうち少なくともいずれかを用いた方式にて画像信号を符号化する符号化回路と、フレーム間符号化の方式として、過去および未来のフレームを参照する双方向符号化を用いる参照モードおよび双方向符号化を用いない参照モードのうちいずれかを、当該装置における符号化の実行環境に応じて選択的に設定する参照モード選択回路と、を備える。

[0007] ここで、「当該装置における符号化の実行環境」には、例えば撮影画像に関する解像度設定、画質設定、撮影モード、フレームレート等の各種パラメータ、記録媒体の空き容量、記録媒体の種類、画像転送先の処理能力や通信路の混雑度、特殊再生の対応の態様、消費電力や電池残量といった、符号化処理時の環境を示す情報が含まれる。フレーム間符号化の方式には、例えば上記の双方向符号化の他にも順方向符号化があるが、双方向参照は順方向参照と比べて、データ圧縮率は高いものの処理負荷が大きいという性質がある。

[0008] この態様によると、符号化処理を実行するときの様々な環境に応じてその環境に適した性質の参照モードを選択することにより、最適な符号化処理を実行することができる。

[0009] 本発明の別の態様は、撮像装置である。この装置は、被写体を撮像して画像信号を取得する画像入力部と、取得された画像信号をフレーム内符号化およびフレーム間符号化のうち少なくともいずれかを用いた方式にて符号化する符号化回路と、符

号化方式におけるフレーム間圧縮符号化として過去および未来のフレームを参照する双方向フレーム間符号化を用いるモードと用いないモードのいずれかを、当該装置における符号化の実行環境に応じて選択的に設定する参照モード選択回路と、符号化により生成された符号化データを保存するデータ格納部と、を備える。

- [0010] この態様によると、動画を撮影可能なデジタルカメラ等の撮像装置において、その装置によって撮影された画像を符号化するときの実行環境に応じて適合する参照モードを選択する。これにより、単一の参照モードを使用する場合と比べて撮影画像の圧縮率または画質を向上させることができる。
- [0011] 本発明のさらに別の態様は、画像符号化装置に関する。この画像符号化装置は、動画像を符号化する際に、前記動画像を構成するフレームを符号化するときの予測モードを示す情報を出力する予測モード選択部と、前記予測モード選択部により出力された前記予測モードを示す情報に基づいて前記フレームを符号化する符号化部と、を備え、前記動画像がフレーム間双方向予測モードを含んで符号化されるときには、前記予測モード選択部は、フレーム間双方向予測モードで符号化されるフレームの後方参照フレームを符号化するときの予測モードを示す情報として、グローバル動き補償を用いる旨の情報を出力することを特徴とする。ここで、「フレーム」は、動画像を構成する個々の画像を指し、「ピクチャ」、「プレーン」などと言い換えてもよい。
- [0012] 前記符号化部は、前記予測モード選択部からグローバル動き補償を用いる旨の情報が出力されたとき、フレーム間前方向予測モードにおける動きベクトルがゼロベクトルであるものをグローバル動きベクトルとして符号化してもよい。前記符号化部は、前記予測モード選択部からグローバル動き補償を用いる旨の情報が出力されたとき、フレーム間前方向予測モードにおける動きベクトルがゼロベクトルであり、かつ、参照フレームとの差分データが実質的にゼロであるものを、グローバル動き補償を用いて符号化してもよい。フレーム間双方向予測モードにより符号化されるフレームの符号化に先立って、その後方参照フレームを符号化するときに、動きベクトルがゼロベクトルであるマクロブロックが存在するとき、その動きベクトルをグローバル動きベクトルとして扱う。また、動きベクトルがゼロベクトルであって、かつ、前方参照フレームとの差分データが実質的にゼロであり、「not_coded」フラグを用いて符号化されるようなマクロ

ブロックが存在するとき、そのマクロブロックをグローバル動き補償を用いて符号化する。これにより、フレーム間双方向予測モードによりフレームを符号化する際に、前方参照フレームのコピーではなく、参照画像との差分データを持たせることができる。これにより、画像の欠落を防止し、復号画像の画質を向上させることができる。ここで、差分データが実質的にゼロであるとは、符号化対象フレームと参照フレームとの差分が全てゼロであるか、ゼロとみなせる程度に小さい場合を指し、例えば、量子化後の差分データが全てゼロになる場合や、差分データが所定のしきい値よりも小さい場合を含んでもよい。所定のしきい値は、画像又はマクロブロックのサイズや画質などに応じて定められてもよく、例えば、マクロブロックの画素数×1(2、3、・・)をしきい値としてもよい。

- [0013] 前記予測モード選択部は、前記動画像を符号化するときのプロファイルを取得して、前記プロファイルを参照することにより、フレーム間双方向予測モードを含むか否かを判定してもよい。
- [0014] 前記予測モード選択部は、前記フレーム間双方向予測モードで符号化されるフレームの後方参照フレームがPフレームであった場合に、そのフレームを符号化するときの予測モードを示す情報として、Pフレームに代えて、グローバル動きベクトルを含むSフレームとして符号化する旨の情報を出力してもよい。ここで、「Pフレーム」は、MPEG-2における「Pピクチャ」であってもよい、MPEG-4における「P-VOP」であってもよい。また、「Sフレーム」は、MPEG-4における「S-VOP」であってもよい。予測モード選択部は、Pフレームを符号化する際に、プロファイルを参照して、そのPフレームがBフレームから後方参照されるか否かを判断し、後方参照される場合は、予めPフレームをSフレームに切り替えてもよい。これにより、演算量の増加や、処理速度の低下などの問題を生じることなく、画像欠落の問題を解消することができる。
- [0015] 前記予測モード選択部は、Pフレームとして符号化されるべきであった全てのフレームについて、そのフレームを符号化するときの予測モードを示す情報として、Pフレームに代えて、グローバル動きベクトルを含むSフレームとして符号化する旨の情報を出力してもよい。予測モード選択部は、Bフレームを含むプロファイルである場合は、予めPフレームをSフレームに切り替えてもよい。これにより、演算量の増加や

、処理速度の低下などの問題を生じることなく、画像欠落の問題を解消することができる。

- [0016] 本発明のさらに別の態様は、画像符号化方法に関する。この画像符号化方法は、動画像を符号化する際に、前記動画像を構成するフレームを符号化するときの予測モードを示す情報を出力するステップと、前記予測モードを示す情報に基づいて前記フレームを符号化するステップと、を含み、前記動画像がフレーム間双方向予測モードを含んで符号化されるときには、前記出力するステップは、フレーム間双方向予測モードで符号化されるフレームの後方参照フレームを符号化するときの予測モードを示す情報として、グローバル動き補償を用いる旨の情報を出力することを特徴とする。
- [0017] 本発明のさらに別の態様は、画像符号化装置に関する。この画像符号化装置は、動画像を符号化する際に、前記動画像を構成するフレーム毎に、フレーム内符号化モード、フレーム間一方向予測符号化モード、フレーム間双方向予測符号化モードのいずれかのモードに基づいて符号化して、前記動画像の符号化データ列を生成する画像符号化装置において、前記動画像がフレーム間一方向予測符号化モードとフレーム間双方向予測符号化モードを含んで符号化されるときに、フレーム間一方向予測符号化モードで符号化されるフレームにおいて、当該フレームを構成する或るブロックが、予測の基になる参照フレーム中に存在する前記或るブロックと同じ位置のブロックと実質的に同一であると判断された場合、その旨を示すフラグの代わりに前記参照フレームとの間の動きベクトル情報をそのブロックの符号化データ列中に付加して符号化することを特徴とする。更に、前記フレーム間一方向予測符号化モードと前記参照フレームの間に在るフレームをフレーム間双方向予測符号化モードにて符号化する時に、記動きベクトル情報が付加されたブロックと同じ位置のブロックについても符号化を行い、符号化パラメータを符号化データ列中に付加してもよい。
- [0018] ここで、「フレーム」は、動画像を構成する個々の画像を指し、「ピクチャ」、「プレーン」といった概念を含む。また、「フレーム間一方向予測符号化モード」は、「フレーム間前方予測符号化モード」や「フレーム間後方予測符号化モード」のことを指す。また、実質的に同一であるとは、符号化対象フレームのブロックと参照フレームのブロック

クとの間で各画素毎の差分データを求めた時に、その差分データが全てゼロであるか、ゼロとみなせる程度に小さい場合を指し、例えば、差分データに量子化処理を施した場合に量子化後のデータが全てゼロとなる場合や、差分データが所定のしきい値よりも小さい場合を含んでもよい。

- [0019] この態様によれば、フレーム間一方向予測符号化モード中に参照フレームのデータに置き換えられるブロックが存在しても、フラグの代わりに動きベクトルを付加して符号化するので、フレーム間双方向予測符号化モードで符号化されたフレームの対応するブロックについても符号化パラメータを付加することができる。これにより、符号化パラメータに完全に復号することができ、画像の欠落を防止し、復号画像の画質を向上させることができる。
- [0020] 前記フレーム間一方向予測符号化モードで符号化されたフレームは、前記フレーム間双方向予測符号化モードで符号化されるフレームの後方参照フレームであってもよい。参照フレームのブロックと実質的に同一である旨を示すフラグと比較して、動きベクトル情報の符号量は大きいが、これによると、フレーム間一方向予測符号化モードで符号化されるフレームのうち、少なくともフレーム間双方向予測符号化モードにて符号化されたフレームの参照フレームであるものに対しては動きベクトル情報を付加するので、フレーム間双方向予測符号化モードにて符号化されたフレームを復号する時に問題となる画像の欠落を防止しつつ、符号量の増大を抑えることができる。
- [0021] また、この態様において、前記動きベクトル情報はゼロベクトルとして符号化してもよい。
- [0022] 本発明のさらに別の態様は、画像符号化装置に関する。この画像符号化装置は、動画像を符号化する際に、前記動画像を構成するフレーム毎に、このフレームを符号化するときの符号化モードを示す情報を出力する符号化モード制御部と、前記符号化モード制御部により出力された前記符号化モードを示す情報に基づいて前記フレームを符号化する符号化部と、を備え、前記符号化部は、フレーム間双方向予測モードで符号化されるフレームの後方参照フレームを符号化するとき、このフレームを構成するブロック毎に、予測の基になる参照フレーム中に存在する前記ブロックと

同じ位置のブロックと実質的に同一であるか否かを判断して、この実質的に同一であると判断されたブロックの数をカウントし、前記符号化モード制御部は、フレーム間双方方向予測モードで符号化されるフレームの後方参照フレームを符号化するときの符号化モードを示す情報として、前記実質的に同一であると判断されたブロックの数が所定の閾値以上であった場合、前記実質的に同一であると判断されたブロックをグローバル動き補償を用いて符号化する旨の情報を出力し、前記実質的に同一であると判断されたブロックの数が前記所定の閾値未満であった場合、前記実質的に同一であると判断されたブロックに対して前記参照フレームとの間の動きベクトル情報をそのブロックの符号化データ列中に付加して符号化する旨の情報を出力することを特徴とする。

- [0023] このような構成によれば、フレーム間双方方向予測モードにより対象フレームを符号化する際に、後方参照フレームが前方参照フレームのコピーとなっている場合であっても、自動的に前方参照フレームのコピーとするのではなく、例えば参照フレームとの差分データを持たせることができる。これにより、画像の欠落を防止し、復号画像の画質を向上させることができる。
- [0024] また、実質的に同一であると判断されたブロックを、グローバル動き補償を用いて符号化する場合と、参照フレームとの間の動きベクトル情報をそのブロックの符号化データ列中に付加して符号化する場合とを比較した場合、実質的に同一であると判断されたブロックの数が多いときは、前者の場合のほうが符号量が小さく、実質的に同一であると判断されたブロックの数が少ないときは、後者の場合のほうが符号量が小さくなる。この態様によれば、実質的に同一であると判断されたブロックの数が所定の閾値以上の場合は、このブロックをグローバル動き補償を用いて符号化し、実質的に同一であると判断されたブロックの数が所定の閾値未満の場合は、参照フレームとの間の動きベクトル情報をそのブロックの符号化データ列中に付加して符号化するので、符号化効率が高くなる、という効果を有する。
- [0025] 本発明のさらに別の態様は、画像符号化装置に関する。この画像符号化装置は、動画像を符号化して符号化データ列を生成する画像符号化装置であって、前記動画像を構成するフレームを符号化する符号化部と、前記符号化部がフレーム間双方

向予測モードにより対象フレームを符号化するときに、前記対象フレームが後方参照する後方参照フレームのあるブロックが、前記後方参照フレームが前方参照する前方参照フレームの所定ブロックのコピーであることを示すフラグを用いて符号化されている場合、前記後方参照フレームのブロックに対応する前記対象フレーム中のブロックを、前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとするか否かを判定する符号化方法判定部と、前記判定部の判定結果を示すフラグ情報を符号化データ列中に付加する付加部と、を備えることを特徴とする。

- [0026] このような構成によれば、フレーム間双方向予測モードにより対象フレームを符号化する際に、後方参照フレームが前方参照フレームのコピーとなっている場合であっても、自動的に前方参照フレームのコピーとするのではなく、例えば参照フレームとの差分データを持たせることができる。これにより、画像の欠落を防止し、復号画像の画質を向上させることができる。
- [0027] 前記符号化方法判定部が、前記対象フレームのブロックを前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとしないと判定したときに、前記符号化部は、前記前方参照フレームの所定ブロックと前記対象フレームのブロックとの差分データを符号化してもよい。これにより、復号時には差分データを復号して対象フレームの画像を得ることができるので、画像の欠落を防ぎ、画質を向上させることができる。
- [0028] 前記符号化方法判定部は、前記対象フレームのブロックと前記前方参照フレームの所定ブロックとの差分データに基づいて判定を行ってもよい。例えば、差分データのデータ量が所定のしきい値よりも大きいときには、前方参照フレームの所定ブロックのコピーとせずに、差分データを符号化して符号化データ列に含ませてもよい。これにより、差分データのデータ量などに応じて、コピーとするか否かを切り替えることができるので、符号量の増大を抑えつつ、画質の向上を図ることができる。
- [0029] 前記付加部は、前記対象フレーム又は前記対象フレームのブロックの符号化データに前記フラグ情報を付加してもよい。前記付加部は、前記後方参照フレーム又は前記後方参照フレームのブロックの符号化データに前記フラグ情報を付加してもよい。前記付加部は、前記符号化データ列のシーケンスヘッダに前記フラグ情報を付加してもよい。フラグ情報を付加する位置は、符号量や画質などに応じて適応的に決定

してもよい。

- [0030] 本発明のさらに別の態様は、画像復号化装置に関する。この画像復号化装置は、動画像を符号化した符号化データ列を取得して復号する復号化部と、前記符号化データ列中の所定位置に付加され、フレーム間双方向予測モードで符号化された対象フレームのブロックを、前記対象フレームが前方参照する前方参照フレームの所定ブロックのコピーとするか否かを示すフラグ情報を取得し、復号の方法を判定する復号化方法判定部と、を備え、前記復号化部は、前記復号化方法判定部が前記対象フレームのブロックを前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとすると判定をしたときには、前記対象フレームのブロックに前記前方参照フレームの所定ブロックをコピーし、前記復号化方法判定部が前記対象フレームのブロックを前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとしないと判定したときには、前記対象フレームのブロックと前記前方参照フレームの所定ブロックとの差分データを復号することを特徴とする。
- [0031] このような構成によれば、上述した画像符号化装置によりフレーム間双方向予測モードで符号化されたフレームを適切に復号することができるので、画質を向上させることができる。
- [0032] 本発明のさらに別の態様は、画像符号化方法に関する。この画像符号化方法は、動画像を符号化して符号化データ列を生成する画像符号化方法であって、前記動画像を構成するフレームを符号化するステップと、前記符号化するステップがフレーム間双方向予測モードにより対象フレームを符号化するときに、前記対象フレームが後方参照する後方参照フレームのあるブロックが、前記後方参照フレームが前方参照する前方参照フレームの所定ブロックのコピーであることを示すフラグを用いて符号化されている場合、前記後方参照フレームのブロックに対応する前記対象フレーム中のブロックを、前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとするか否かを判定するステップと、判定結果を示すフラグ情報を符号化データ列中に付加するステップと、を含むことを特徴とする。
- [0033] 本発明のさらに別の態様は、画像復号化方法に関する。この画像復号化方法は、動画像を符号化した符号化データ列を取得して復号するステップと、前記符号化デ

ータ列中の所定位置に付加され、フレーム間双方向予測モードで符号化された対象フレームのブロックを、前記対象フレームが前方参照する前方参照フレームの所定ブロックのコピーとするか否かを示すフラグ情報を取得し、復号の方法を判定するステップと、を含み、前記復号するステップは、前記判定するステップにおいて前記対象フレームのブロックを前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとすると判定をしたときには、前記対象フレームのブロックに前記前方参照フレームの所定ブロックをコピーし、前記判定するステップにおいて前記対象フレームのブロックを前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとしないと判定したときには、前記対象フレームのブロックと前記前方参照フレームの所定ブロックとの差分データを復号することを特徴とする。

[0034] 本発明のさらに別の態様は、符号化データ列のデータ構造に関する。このデータ構造は、動画像を符号化した符号化データ列のデータ構造であって、前記符号化データ列の所定位置に、フレーム間双方向予測モードで符号化された第1フレームのブロックを、前記第1フレームが前方参照する第2フレームの所定ブロックのコピーとするか、前記第1フレームのブロックと前記第2フレームの所定ブロックとの差分データを復号するかを示すフラグ情報を含むことを特徴とする。

[0035] なお、以上の構成要素の任意の組合せや、本発明の構成要素や表現を方法、装置、システム、コンピュータプログラム、プログラムを格納した記録媒体、データ構造などの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

[0036] 本発明によれば、単一の参照モードしか使用しない場合と比べて、画像の圧縮率または画質を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]第1の実施の形態の実施例1の撮像装置における二種類の符号化処理を模式的に示す図である。

[図2]撮像装置の基本構造を示す機能ブロック図である。

[図3]画像符号化部の詳細な構成を示す機能ブロック図である。

[図4]解像度設定と参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す図であ

る。

[図5]画像のフレームレート設定と参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す図である。

[図6]画像の解像度設定と参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す図である。

[図7]画像の画質および圧縮率の設定と参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す図である。

[図8]撮影モード設定と参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す図である。

[図9]記録媒体の空き容量と参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す図である。

[図10]記録媒体の空き容量と参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す図である。

[図11]撮影モードと参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す図である。

[図12]動画像をMPEG-4により符号化する例を示す図である。

[図13]図12に示した動画像を復号した画像の例を示す図である。

[図14]実施の形態に係る画像符号化方法の手順を示すフローチャートである。

[図15]実施の形態に係る画像符号化方法の手順を示すフローチャートである。

[図16]実施の形態に係る画像符号化方法の手順を示すフローチャートである。

[図17]実施の形態に係る画像符号化装置の全体構成を示す図である。

[図18]実施の形態に係る符号化データ列の例を示す図である。

[図19]実施の形態に係る符号化データ列の別の例を示す図である。

[図20]実施の形態に係る符号化データ列の更に別の例を示す図である。

[図21]実施の形態に係る符号化データ列の更に別の例を示す図である。

[図22]実施の形態に係る画像復号化装置の全体構成を示す図である。

[図23]実施の形態の画像符号化方法の手順を示すフローチャートである。

[図24]実施の形態の画像復号化方法の手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0038] (第1の実施の形態)

(実施例1)

本実施例における画像符号化装置および撮像装置は、符号化のための回路と、その回路を含むデジタルカメラとして実現される。この符号化のための回路は、デジタルカメラで撮影される画像の解像度設定に応じて、画像符号化の参照モードを選択する。具体的には、高解像度撮影時には、処理負荷がより小さい参照モードを選択し、高解像度撮影でないときは、処理負荷がより高い参照モードを選択する。これを单一の参照モードしか使用しない構成とした場合、参照モードの選択は高解像度撮影時に合わせて設計せざるを得ず、高解像度撮影でないときまで圧縮率や画質を優先することができない。本実施例においては、高解像度撮影時以外には高い圧縮率と画質を実現することができる。

[0039] 図1は、実施例1の撮像装置における二種類の符号化処理を模式的に示す。本実施例の撮像装置は、符号化処理における参照モードとして少なくとも第1モード10と第2モード12を有し、撮影時の解像度設定に応じていずれかの参照モードを選択する。第1モード10においては、IピクチャまたはI-VOPとPピクチャまたはP-VOPのみを用いて画像を符号化し、BピクチャまたはB-VOPは用いない。一方、第2モード12においては、IピクチャまたはI-VOPと、PピクチャまたはP-VOPと、BピクチャまたはB-VOPとを用いて画像を符号化する。このように、第1モード10と第2モード12は、Bピクチャを生成するか否かの差異を有する。Bピクチャを生成する第2モード12の場合、第1モード10よりデータ圧縮率や画質が高いものの、符号化処理による負荷は大きい。高解像度撮影時には、Bピクチャを生成する双方向符号化の処理に必要な演算を実行しきれなくなる場合がある。そこで、本実施例においては、参照モードとして高解像度撮影時にはBピクチャを生成しない第1モード10が選択される。

[0040] 例えばMPEG4方式の場合、第1モード10では、B-VOPを生成しないMPEG4-SP(Simple Profile)を用いてもよく、第2モード12では、B-VOPを生成するMPEG4-ASP(Advanced Simple Profile)を用いててもよい。なお、以下「Iピクチャ」「Pピクチャ」「Bピクチャ」と記載するときは、それぞれ「I-VOP」「P-VOP」「B-VOP」も含むもの

とする。また、「フレーム」と記載するときは2枚のフィールドでフレームが構成される場合のフィールドを示してもよい。

- [0041] 図2は、撮像装置の基本構造を示す機能ブロック図である。撮像装置14は、動画像を撮影可能なデジタルカメラである。撮像装置14は、画像入力部16、画像符号化装置18、制御部20、表示部21、および記録部22を備える。画像入力部16は、被写体の画像を光学的に取得して電気的な画像信号に変換し、画像符号化装置18へ送る。画像符号化装置18は、画像入力部16から受け取った画像信号を符号化して制御部20へ送る。制御部20は、画像符号化装置18により符号化された画像を記録部22へ送るとともに、ユーザの指示に基づいて表示部21へ送る。表示部21は、制御部20から送られた画像を液晶画面に表示させる。記録部22は、制御部20から受け取った画像を、記録部22に装着された記録媒体23へ格納する。記録媒体23は、例えばカードタイプの小型ハードディスクや不揮発性メモリである。
- [0042] 図3は、画像符号化装置の詳細な構成を示す機能ブロック図である。画像符号化装置18は、動きベクトル検出回路24、動き補償回路26、フレームメモリ28、符号化回路30、復号化回路32、出力バッファ34、符号量制御回路36、および参照モード選択回路38を含む。
- [0043] 画像入力部16から入力された画像(以下、「現フレーム」という)は、動きベクトル検出回路24に送られる。動きベクトル検出回路24は、あらかじめフレームメモリ28に格納されて参照の対象となる画像(以下、「参照フレーム」という)と現フレームとの間で動きベクトルを検出する。動き補償回路26は、符号量制御回路36から量子化に用いる量子化ステップの値を取得し、その量子化の係数とマクロブロックの参照モードを決定する。動きベクトル検出回路24により検出された動きベクトルと、動き補償回路26により決定された量子化係数およびマクロブロック参照モードが、符号化回路30へ送られる。また、動き補償回路26は、マクロブロックについての参照値と実際の値との差分を参照誤差として符号化回路30に送る。
- [0044] 符号化回路30は、参照誤差を量子化係数を用いて符号化して出力バッファ34へ送る。符号化回路30は、量子化した参照誤差と量子化係数を復号化回路32へ送る。復号化回路32は、量子化された参照誤差を量子化係数に基づいて復号し、復号

した参照誤差と動き補償回路26による参照値との和を復号画像としてフレームメモリ28に送る。この復号画像は、後続の画像の符号化処理において参照される場合に、参照フレームとして動きベクトル検出回路24へ送られる。符号量制御回路36は、出力バッファ34の蓄積量の状態を取得し、その蓄積量の状態に応じて次の量子化に用いる量子化ステップの値を生成する。

- [0045] 参照モード選択回路38は、撮像装置14における画像符号化の実行環境、ここでは撮影画像の解像度設定に応じて、フレーム間符号化として双方向符号化を用いるか否かを決定する。すなわち、参照モード選択回路38は、フレーム内符号化、順方向符号化、および双方向符号化の中からフレームの参照モードを選択し、画像符号化部18を構成する各回路に対してフレーム参照モードを示す情報を送る。双方向符号化を用いない場合、参照モード選択回路38はフレーム参照モードを示す情報として、グローバル動き補償を用いないことを内容とする情報を符号化回路30に送る。双方向符号化を用いる場合、参照モード選択回路38はフレーム参照モードを示す情報として、グローバル動き補償を用いることを内容とする情報を符号化回路30に送る。符号化回路30は、グローバル動き補償を用いることを内容とする情報を取得した場合、順方向符号化モードにおける動きベクトルで、縦方向のベクトルがゼロ、横方向のベクトルがゼロのものについてはグローバル動きベクトルとして符号化する。
- [0046] なお、参照モード選択回路38は、符号処理化の実行環境を示すパラメータに基づいて参照モードを判定するためのLSIで構成されてもよいし、そうした判定に用いられる情報が格納されたシステムレジスタとCPUの組合せで構成されてもよい。
- [0047] 図4は、解像度設定と参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す。モードテーブル40は、解像度設定欄42と参照モード欄44を有する。本実施例における参照モード選択回路38は、画像符号化の実行環境として解像度設定がどのモードに設定されているかに応じて参照モードを選択する。解像度設定がどのモードに設定されているかを示す情報は、制御部20から取得する。
- [0048] 画像の解像度設定としては、比較的低解像度である320×240ドットが設定されるメールモード46と、標準的な解像度である640×480ドットが設定される標準モード48と、比較的高解像度である1280×720ドットが設定されるHDモード50とが解像度

設定欄42に定められている。参照モードとしては、メールモード46および標準モード48との対応で第2モード12が定められ、HDモード50との対応で第1モード10が定められている。すなわち、メールモード46と標準モード48では、圧縮率および画質の高さを優先して第2モード12を用いる。一方、HDモード50ではドット数の多さからBピクチャを生成するときの双方向符号化による演算処理の負荷が過大となるため、処理の負荷が比較的小さい第1モード10を用いる。これにより、符号化処理の実行環境に応じて演算処理しきれなくなる事態が回避され、画像符号化部18はどの解像度設定においても適切な処理時間にて符号化処理を実行することができる。

[0049] (実施例2)

本実施例における画像符号化装置および撮像装置は、符号化処理の実行環境として、撮影画像のフレームレート設定に応じて画像符号化の参照モードを選択する点で実施例1と異なる。具体的には、高フレームレート撮影時には、圧縮率と画質の高さを優先して双方向符号化を用いる参照モードを選択する。一方、フレームレートが低すぎる場合、前後のフレームとの間隔が広すぎて動きベクトルが検出できない場合があるので、双方向参照によって却って画質の低下を招くおそれがある。そこで、低フレームレート時には、双方向符号化を用いない参照モードを選択する。ここで、单一の参照モードしか使用しない構成とした場合、参照モードの選択は低フレームレート撮影時に合わせて設計せざるを得ず、高フレームレート撮影時まで圧縮率や画質の低下を招いてしまう。本実施例においては、少なくとも高フレームレート時には高い圧縮率と画質を実現することができる。

[0050] 図5は、画像のフレームレート設定と参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す。モードテーブル60は、フレームレート設定欄62と参照モード欄64を有する。本実施例における参照モード選択回路38は、画像符号化の実行環境としてフレームレート設定がどのモードに設定されているかに応じて参照モードを選択する。フレームレート設定がどのモードに設定されているかを示す情報は、制御部20から取得する。

[0051] 画像のフレームレート設定としては、比較的低フレームレートである10fpsモード66と、中程度のフレームレートである15fpsモード68と、標準的な高フレームレートであ

る30fpsモード70とがフレームレート設定欄62に定められている。参照モードとしては、10fpsモード66および15fpsモード68との対応で第1モード10が定められ、30fpsモード70との対応で第2モード12が定められている。すなわち、30fpsモード70では圧縮率および画質の高さを優先して第2モード12を選択する。一方、10fpsモード66や15fpsモード68では、フレームレートが低すぎるので、前後のフレームとの間で動きベクトルが検出できなくなる事態を回避するために双方向符号化を用いない第1モード10を選択する。これにより、画像符号化部18はどのフレームレート設定においても適切な画質および圧縮率にて符号化処理を実行することができる。

[0052] (実施例3)

本実施例における画像符号化装置および撮像装置は、符号化処理の実行環境として、撮影画像の解像度設定に応じて画像符号化の参照モードを選択する点で実施例1と共通する。ただし、高解像度撮影時には、圧縮率と画質の高さを優先して双方向符号化を用いる参照モードを選択するが、低解像度撮影時に双方向符号化を用いると圧縮率や画質が必要なレベル以上にまで高くなってしまう可能性がある。そこで、低解像度撮影時には処理速度や負荷低減を優先して双方向符号化を用いない参照モードを選択する。ここで、单一の参照モードしか使用しない構成とした場合、参照モードは高解像度撮影時または低解像度撮影時のいずれかの環境に合わせて設計せざるを得ず、環境に応じた圧縮率および画質の最適化が困難である。本実施例においては、符号化処理の実行環境に適した圧縮率と画質を実現することができる。

[0053] 図6は、画像の解像度設定と参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す。モードテーブル80は、解像度設定欄82と参照モード欄84を有する。本実施例における参照モード選択回路38は、画像符号化の実行環境として解像度設定がどのモードに設定されているかに応じて参照モードを選択する。解像度設定がどのモードに設定されているかを示す情報は、制御部20から取得する。

[0054] 画像の解像度設定としては、実施例1と同様にメールモード86、標準モード88、HDモード50が解像度設定欄82に定められている。参照モードとしては、メールモード86との対応で第1モード10が定められ、標準モード88およびHDモード90との対応

で第2モード12が定められている。すなわち、標準モード88とHDモード90では、圧縮率および画質の高さを優先して第2モード12を用いる。一方、メールモード86では、撮影画像のドット数が元々少なく、圧縮率や画質を高める要求が小さいので、処理負荷を高めてまで双方向符号化を用いることに仕様上の大きな利点は見出されない。そこで、メールモード86では処理負荷が比較的小さい第1モード10を用いる。これにより、画像符号化部18はどの解像度設定においても適切な圧縮率および画質にて符号化処理を実行することができる。

[0055] (実施例4)

本実施例における画像符号化装置および撮像装置は、符号化処理の実行環境として、撮影画像の画質または圧縮率の設定に応じて画像符号化の参照モードを選択する点で実施例1～3と異なる。具体的には、高画質または高压縮が設定された撮影時には、圧縮率と画質の高さを優先して双方向符号化を用いる参照モードを選択するが、低画質または低圧縮が設定された撮影時には処理速度や負荷低減を優先して双方向符号化を用いない参照モードを選択する。ここで、单一の参照モードしか使用しない構成とした場合、参照モードの選択は高画質・高压縮撮影時または低画質・低圧縮撮影時のいずれかの環境に合わせて設計せざるを得ず、環境に応じた圧縮率や画質の最適化が困難である。本実施例においては、符号化処理の実行環境に適した圧縮率と画質を実現することができる。

[0056] 図7は、画像の画質および圧縮率の設定と参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す。モードテーブル100は、画質モード設定欄102と参照モード欄104を有する。本実施例における参照モード選択回路38は、画像符号化の実行環境として画質および圧縮率の設定がどのモードに設定されているかに応じて参照モードを選択する。画質および圧縮率の設定がどのモードに設定されているかを示す情報は、制御部20から取得する。

[0057] 画像の画質および圧縮率の設定としては、画質および圧縮率が比較的低い通常モード106と、画質および圧縮率が比較的高いHQモード108が、画質モード設定欄102に定められている。参照モードとしては、通常モード106との対応で第1モード10が定められ、HQモード108との対応で第2モード12が定められている。すなわち

、HQモード108では、圧縮率および画質の高さを優先して第2モード12を用いるが、通常モード106では、処理負荷を上げてまで双方向符号化を用いることに仕様上の大きな利点は見出されないので第1モード10を用いる。これにより、画像符号化部18はどの画質および圧縮率の設定においても最適な符号化処理を実行することができる。

[0058] (実施例5)

本実施例における画像符号化装置および撮像装置は、符号化処理の実行環境として、撮影画像の特性に応じて画像符号化の参照モードを選択する点で実施例1ー4と異なる。具体的には、通常モード撮影時には、圧縮率と画質の高さを優先して双方向符号化を用いる参照モードを選択するが、スポーツモード撮影時には被写体の動きが大きすぎて動きベクトルが検出されない可能性があるので、双方向符号化を用いない参照モードを選択する。ここで、单一の参照モードしか使用しない構成とした場合、参照モードの選択は通常モード撮影時またはスポーツモード撮影時のいずれかの環境に合わせて設計せざるを得ず、環境に応じた圧縮率や画質の最適化が困難である。本実施例においては、符号化処理の実行環境に適した圧縮率と画質を実現することができる。

[0059] 図8は、撮影モード設定と参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す。モードテーブル110は、撮影モード設定欄112と参照モード欄114を有する。本実施例における参照モード選択回路38は、画像符号化の実行環境として撮影モード設定がどのモードに設定されているかに応じて参照モードを選択する。撮影モード設定がどのモードに設定されているかを示す情報は、制御部20から取得する。

[0060] 撮影モードの設定としては、通常モード116とスポーツモード118が撮影モード設定欄112に定められている。参照モードとしては、通常モード116との対応で第2モード12が定められ、スポーツモード118との対応で第1モード10が定められている。すなわち、通常モード116では、圧縮率および画質の高さを優先して第2モード12を選択する。一方、スポーツモード118では、被写体の動きが大きすぎるために動きベクトルが検出されない場合に双方向符号化を用いると却って画質の低下を招くおそれがある。そこで、スポーツモード118では双方向符号化を用いない第1モード10を

選択する。これにより、画像符号化部18はどの撮影モードにおいても最適な符号化処理を実行することができる。

[0061] (実施例6)

本実施例における画像符号化装置および撮像装置は、符号化処理の実行環境として、撮影画像を保存する記録媒体の空き容量に応じて画像符号化の参照モードを選択する点で実施例1～5と異なる。具体的には、記録媒体の空き容量が所定量より少なければ、圧縮率が比較的高いモードである双方向符号化を用いる参照モードを選択するが、記録媒体の空き容量が所定量より多ければ比較的圧縮率の低いモードである双方向符号化を用いない参照モードを選択する。ここで、单一の参照モードしか使用しない構成とした場合、参照モードは記録媒体の空き容量が所定値より多い場合と少ない場合のいずれかの環境に合わせて設計せざるを得ず、環境に応じた圧縮率の最適化が困難である。本実施例においては、符号化処理の実行環境に適した圧縮率を実現することができる。

[0062] 図9は、記録媒体の空き容量と参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す。モードテーブル120は、空き容量欄122と参照モード欄124を有する。本実施例における参照モード選択回路38は、画像符号化の実行環境として記録媒体の空き容量がどの程度かに応じて参照モードを選択する。記録媒体の空き容量を示す情報は、記録部22から取得する。

[0063] 記録媒体の空き容量としては、空き容量が50%以上である第1状態126と、空き容量が50%未満である第2状態128が空き容量欄122に定められている。参照モードとしては、第1状態126との対応で第1モード10が定められ、第2状態128との対応で第2モード12が定められている。すなわち、第1状態126では記録媒体の空き容量が十分に残っているため、より圧縮率の低い第1モード10を選択する。一方、第2状態128では記録媒体の空き容量が少ないので、圧縮率の高さを優先して第2モード12を選択する。これにより、画像符号化部18は記録媒体の空き容量の如何に関わらず最適な符号化処理を実行することができる。

[0064] (実施例7)

本実施例における画像符号化装置および撮像装置は、符号化処理の実行環境と

して、撮影画像を保存する記録媒体の種類に応じて画像符号化の参照モードを選択する点で実施例1ー6と異なる。具体的には、記録媒体へのデータ転送速度であるビットレートの高低が記録媒体の種類によって異なるので、高ビットレートの記録媒体が装着されているときは圧縮率が比較的低いモードである双方向符号化を用いない参照モードを選択し、低ビットレートの記録媒体が装着されているときは圧縮率が比較的高いモードである双方向符号化を用いる参照モードを選択する。ここで、単一の参照モードしか使用しない構成とした場合、参照モードは高ビットレートまたは低ビットレートのいずれかの記録媒体に合わせて設計せざるを得ず、環境に応じた圧縮率の最適化が困難である。本実施例においては、符号化処理の実行環境に適した圧縮率を実現することができる。

- [0065] 図10は、記録媒体の空き容量と参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す。モードテーブル130は、記録媒体の種類欄132と参照モード欄134を有する。本実施例における参照モード選択回路38は、画像符号化の実行環境として記録媒体の種類に応じて参照モードを選択する。記録媒体の種類を示す情報は、記録部22から取得する。
- [0066] 記録媒体の種類としては、高ビットレートである小型ハードディスク136と、低ビットレートであるメモリカード138と、高ビットレートである内部メモリ140が記録媒体の種類欄132に定められている。参照モードとしては、小型ハードディスク136および内部メモリ140との対応で第1モード10が定められ、メモリカード138との対応で第2モード12が定められている。すなわち、小型ハードディスク136および内部メモリ140の場合は高ビットレートであるため圧縮率が低くデータサイズが比較的大きい第1モード10を選択する。一方、メモリカード138の場合は低ビットレートであるため、圧縮率が高くデータサイズが比較的小さい第2モード12を選択する。これにより、画像符号化部18は記録媒体の種類に関わらず最適な符号化処理を実行することができる。
- [0067] (実施例8)
- 本実施例における画像符号化装置および撮像装置は、符号化処理の実行環境として、特殊再生に対応した撮影モードか否かに応じて画像符号化の参照モードを選択する点で実施例1ー7と異なる。具体的には、2倍速再生のような特殊再生に対応

した撮影モードで撮影する場合、各フレームをIピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャという順序で符号化し、1枚おきにBピクチャが入る構成とすることができる。この場合、再生時にBピクチャをスキップするだけで2倍速再生を実現できるため、Bピクチャを生成する双方向符号化を用いれば仕様上大きな利点となる。一方、2倍速再生等の特殊再生に対応しない撮影モードの場合、Bピクチャを生成することに仕様上の大きな利点は見出されないので、第1モード10を選択する。ここで、单一の参照モードしか使用しない構成とした場合、参照モードの選択は特殊再生へ対応する撮影と対応しない撮影のいずれかに合わせて設計せざるを得ず、環境に応じた符号化方式の最適化が困難である。本実施例においては、符号化処理の実行環境に適した符号化方式を実現することができる。

- [0068] 図11は、撮影モードと参照モードの関係が格納されたテーブルを模式的に示す。モードテーブル150は、撮影モード欄152と参照モード欄154を有する。本実施例における参照モード選択回路38は、画像符号化の実行環境として特殊再生へ対応した撮影モードか否かに応じて参照モードを選択する。
- [0069] 撮影モードの種類としては、2倍速再生等の特殊再生に対応した撮影モード156と、特殊再生に対応していない撮影モード158が撮影モード欄152に定められている。参照モードとしては、特殊再生に対応した撮影モード156との対応で第2モード12が定められ、特殊再生に対応していない撮影モード158との対応で第1モード10が定められている。これにより、画像符号化部18は撮影モードに応じた最適な符号化処理を実行することができる。
- [0070] 各実施例においては、符号化処理の実行環境として、解像度設定、フレームレート設定、画質設定等の各パラメータに応じて参照モードを選択する構成を説明した。変形例においては、符号化処理の実行環境における他のパラメータとして、画像を通信で転送するときの回線速度、回線の混雑度、転送先の処理能力等に応じて参照モードを選択してもよい。このとき、回線速度が高い場合、回線の混雑度が小さい場合、転送先の処理能力が高い場合には、圧縮率が小さい第1モード10を選択し、これら以外の場合に第2モード12を選択する構成としてもよい。
- [0071] 別の変形例においては、符号化処理の実行環境における他のパラメータとして、撮

像装置14の消費電力の大きさや電池の残り容量に応じて参照モードを選択してもよい。このとき、消費電力が高い場合、電池の残量が少ない場合には、より負荷の小さい第1モード10を選択し、これら以外の場合に第2モード12を選択する構成としてもよい。

[0072] 各実施例および各変形例において、参照モード選択回路38が参照する符号化処理の実行環境に関するパラメータを種々例示した。さらなる変形例としては、これら種々のパラメータのうち少なくとも2つ以上に応じて参照モードを選択してもよい。この場合、各パラメータの組合せと、その組合せに最適な参照モードとが対応づけられてモードテーブルに格納されていてもよい。

[0073] (第2～第5の実施の形態の背景技術)

動画の圧縮符号化方式の規格であるMPEG (Motion Picture Experts Group) -4では、符号化の対象となる対象画像のあるマクロブロックと、その対象画像を符号化するときに参照される参照画像内の、そのマクロブロックに対応するマクロブロックとの差分データが実質的にゼロであった場合、参照画像のコピーであることを示す「not_coded」フラグを用いて符号化することにより、符号量の削減を図る。また、対象画像をフレーム間双方向予測モードにより符号化する際に、その対象画像の後方参照画像であるP-VOP内のあるマクロブロックが、対象画像の前方参照画像内の対応するマクロブロックのコピーであることを示す「not_coded」フラグを用いて符号化されている場合、対象画像内の対応するマクロブロックも前方参照画像内の対応するマクロブロックのコピーとする(例えば、特開平8-154250号公報参照)。これにより、大幅に符号量を削減することができる。

[0074] 上述した技術を、具体例を用いて説明する。図12は、動画像をMPEG-4方式で符号化する例を示す。図1に示した例では、3枚の連続画像190a、190b、及び190cを、それぞれP-VOP、B-VOP、P-VOPとして符号化する例を示す。まず、画像190aが、直前のI-VOP又はP-VOPを参照画像としてフレーム間前方向予測モードで圧縮符号化される。次に、画像190cが、直前のP-VOPである画像190aを参照画像として前方向予測モードで圧縮符号化される。このとき、マクロブロック192cは、前方参照画像190aのマクロブロック192aとほぼ同じ画像であり、差分が実質的にゼ

口であるので、「not_coded」フラグを用いて符号化される。復号時には、マクロブロック192cには、マクロブロック192aの画像がコピーされる。つづいて、画像190bが、画像190aを前方参照画像として、画像190cを後方参照画像として、双方向予測モードで圧縮符号化される。このとき、符号化の対象となっている画像190bのマクロブロック192bに対応する後方参照画像190cのマクロブロック192cは、「not_coded」フラグを用いて符号化されているため、画像190bのマクロブロック192bも同様に「not_coded」フラグを用いて符号化される。復号時には、マクロブロック192bには、マクロブロック192aの画像がコピーされる。

[0075] (第2ー第5の実施の形態が解決しようとする課題)

このように、現行のMPEG-4規格では、B-VOPの後方参照画像であるP-VOPに「not_coded」フラグを用いて符号化されたマクロブロックが存在する場合、そのマクロブロックに対応するB-VOPのマクロブロックも、前方参照画像のコピーとして処理され、参照画像との差分データは符号化されない。

[0076] しかしながら、画像190bが撮像された瞬間に、フラッシュが焚かれたり、物体が通過したりして、画像190bのマクロブロック192bが、マクロブロック192a及び192cとは異なる画像である場合もある。このような場合、復号時に、マクロブロック192bにマクロブロック192aがコピーされる結果、図13に示すように、画像が欠落して画質が劣化する恐れがある。

[0077] 上述した状況に鑑み、第2ー第5の実施の形態の目的は、動画像を符号化する際の画質の劣化を低減する技術を提供することにある。

[0078] (第2の実施の形態)

本実施の形態の画像符号化装置18の構成は、図3に示した第1の実施の形態の画像符号化装置18の構成と同様である。本実施の形態の画像符号化装置18は、MPEG-4に準拠した動画像の符号化を行う。MPEG-4の規格に則って符号化を行う際、B-VOPを含むプロファイルで符号化する場合に、B-VOPが後方参照するP-VOPにおいて、「not_coded」フラグで符号化されたマクロブロックが存在すると、B-VOPにおいても前方参照フレームのコピーとして扱われる。上述したように、これにより、画像が欠落する場合があるので、本実施の形態では、B-VOPにおいて前方参照

フレームのコピーとならないように、後方参照フレームの符号化方式を変更する。具体的には、動きベクトルがゼロベクトルであっても、それをグローバル動きベクトルとして扱うことにより、B-VOPに差分データを持たせるようにする。これにより、現行のMPEG-4の規格の範囲内で、上述した問題を回避し、圧縮画像の画質を向上させることができる。以下、主に、第1の実施の形態と異なる点について説明する。

[0079] 参照モード選択回路38は、フレーム内符号化、フレーム間前方向予測符号化、フレーム間双方向予測符号化、の間でフレーム予測モードの切り替えを行い、他の回路に対してフレームの予測モード情報を出力する。本実施の形態では、参照モード選択回路38は、まず、動画像を符号化するときのプロファイルを取得して、フレーム間双方向予測モードを含むか否かを判定する。MPEG-4におけるプロファイルには、SP (Simple Profile)、ASP (Advanced Simple Profile)などがあり、このうち、SPは、フレーム内符号化により符号化されるI-VOPとフレーム間前方向予測モードにより符号化されるP-VOPを組み合わせたプロファイルであり、フレーム間双方向予測モードにより符号化されるB-VOPは含まない。これに対し、ASPは、I-VOP及びP-VOPに加え、B-VOPを用いることが可能なプロファイルである。参照モード選択回路38は、プロファイルや、動画像の種別などの情報から、フレーム間双方向予測モードを含むか否かを判断する。

[0080] 参照モード選択回路38は、符号化の対象となる動画像が、フレーム間双方向予測モードを含んで符号化されると判定したときには、フレーム間双方向予測モードで符号化されるB-VOPの後方参照フレームを符号化するときのフレーム予測モードを示す情報として、グローバル動き補償を用いる旨の情報を出力する。このとき、符号化回路30は、フレーム間前方向予測モードにおける動きベクトルがゼロベクトルであるものを、グローバル動きベクトルがゼロベクトルであるとして符号化する。または、符号化回路30は、フレーム間前方向予測モードにおける動きベクトルがゼロベクトルであり、かつ、前方参照フレームとの差分データが実質的にゼロであるマクロブロック、すなわち、「not_coded」フラグで符号化されるマクロブロックを、グローバル動き補償を用いて符号化する。より具体的には、符号化回路30は、B-VOPの後方参照フレームを符号化するときに、そのフレームをグローバル動きベクトルを含んだS-VOPとして

符号化する。こうすることで、B-VOPが後方参照するフレームのあるマクロブロックが、前方参照するフレームの対応するマクロブロックと実質的に同一であった場合でも、B-VOPの対応するマクロブロックに参照画像との差分データを持たせることができる。これにより、画像の欠落を防ぎ、復号画像の画質を向上させることができる。

[0081] 参照モード選択回路38は、B-VOPが後方参照するP-VOPのみを、グローバル動きベクトル付きのS-VOPに切り替えるてもよいし、B-VOPが存在するプロファイルである場合は、全てのP-VOPをグローバル動きベクトル付きのS-VOPに切り替えてもよい。また、参照モード選択回路38は、P-VOPの符号化中に「not_coded」のマクロブロックが出現したときに、そのP-VOPをグローバル動きベクトル付きのS-VOPに切り替えるてもよいし、「not_coded」のマクロブロックが所定数以上出現したときに、そのP-VOPをグローバル動きベクトル付きのS-VOPに切り替えるてもよい。

[0082] 図14は、本実施の形態の画像符号化方法の手順を示すフローチャートである。まず、参照モード選択回路38は、動画像を符号化する際のプロファイルを取得し、B-VOPが出現するか否かを判断する(S10)。B-VOPが出現しないプロファイルである場合は(S10のN)、画像符号化装置18は、特殊な処理を行わず、通常の方式で動画像を符号化する(S14)。B-VOPが出現するプロファイルである場合は(S10のY)、参照モード選択回路38は、P-VOPの符号化の際に、グローバル動きベクトル(0, 0)を持たせた前方向予測モードを使用して符号化する旨のフレーム予測モード情報を出力する(S12)。符号化回路30は、参照モード選択回路38からの指示を受けて、符号化対象画像を、グローバル動きベクトル(0, 0)を持たせたS-VOPとして符号化する。

[0083] (第3の実施の形態)

本実施の形態の画像符号化装置18は、MPEG-4に準拠した動画像の符号化を行う。MPEG-4の規格に則って符号化を行う際、B-VOPを含むプロファイルで符号化する場合に、B-VOPが後方参照するP-VOPにおいて、「not_coded」フラグで符号化されたマクロブロックが存在すると、B-VOPにおいても前方参照フレームのコピーとして扱われる。上述したように、これにより、画像が欠落する場合があるので、本実施の形態では、B-VOPにおいて前方参照フレームのコピーとならないように、

後方参照フレームの符号化方式を変更する。具体的には、P-VOPに「not_coded」フラグで符号化できるマクロブロックが存在しても、動きベクトルがゼロベクトルとなる動きベクトル情報を付加して符号化する。そして、対応するB-VOPのマクロブロックに動きベクトルや予測誤差を含む符号化パラメータを持たせるようとする。これにより、現行のMPEG-4の規格の範囲内で、上述した問題を回避し、圧縮画像の画質向上させることができる。

- [0084] 本実施の形態の画像符号化装置18の構成は、図3に示した第1の実施の形態の画像符号化装置18と同様である。以下、主に、第1の実施の形態と異なる点について説明する。
- [0085] 本実施の形態では、参照モード選択回路38は、まず、動画像を符号化するときのプロファイルを画像符号化装置18全体を制御する制御回路(図示せず)などから取得して、フレーム間双方向予測モードを含むか否かを判定する。プロファイルは、外部からの指示によって制御回路で設定される他、画像符号化装置18の使用環境に応じて制御回路が自動的に設定するような構成であってもよい。MPEG-4におけるプロファイルには、SP(Simple Profile)、ASP(Advanced Simple Profile)などがあり、このうち、SPは、フレーム内符号化により符号化されるI-VOPとフレーム間前方向予測モードにより符号化されるP-VOPを組み合わせたプロファイルであり、フレーム間双方向予測モードにより符号化されるB-VOPは含まない。これに対し、ASPは、I-VOP及びP-VOPに加え、B-VOPを用いることが可能なプロファイルである。参照モード選択回路38は、プロファイルや、動画像の種別などの情報から、フレーム間双方向予測モードを含むか否かを判断する。
- [0086] 参照モード選択回路38は、符号化の対象となる動画像が、フレーム間前方予測モードとフレーム間双方向予測モードを含んで符号化されると判定したときには、フレーム間前方予測モードで符号化されるP-VOPにおいて、P-VOPを構成する或るマクロブロックが、前方参照フレーム中に存在しP-VOPのマクロブロックと同じ位置のマクロブロックと実質的に同一であると判断された場合、「not_coded」フラグを付加する代わりに前方参照フレームとの間の動きベクトル情報を符号化データ列中に付加して符号化する旨の情報を出力する。符号化回路30は、この情報を受けて、「

「not_coded」フラグで符号化できるマクロブロックを、「not_coded」フラグを用いずに、ゼロベクトルである動きベクトル情報を附加して符号化する。これにより、B-VOPが後方参照するフレームの或るマクロブロックが、前方参照するフレームの対応するマクロブロックと実質的に同一であった場合でも、B-VOPの対応するマクロブロックに参照画像との間の動きベクトル情報や予測誤差を含む符号化パラメータを持たせることができる。したがって、画像の欠落を防ぎ、復号画像の画質を向上させることができる。

[0087] 参照モード選択回路38は、B-VOPが後方参照するP-VOPのみで、「not_coded」フラグを用いて符号化できるブロックを、動きベクトル情報を附加して符号化するよう切り替えてもよいし、B-VOPが存在するプロファイルである場合は、全てのP-VOPで、「not_coded」フラグを用いて符号化できるブロックを、動きベクトル情報を附加して符号化するよう切り替えてもよい。また、参照モード選択回路38は、「not_coded」のマクロブロックが所定数以上出現したときに、そのP-VOPで、「not_coded」フラグを用いて符号化できるブロックを、動きベクトル情報を附加して符号化するように切り替えてもよい。

[0088] 図15は、本実施の形態の画像符号化方法の手順を示すフローチャートである。まず、参照モード選択回路38は、動画像を符号化する際のプロファイルを取得し、B-VOPが出現するか否かを判断する(S20)。B-VOPが出現しないプロファイルである場合は(S20のN)、画像符号化装置18は、P-VOPで符号化する際、「not_coded」フラグの使用を許可する。(S24)。B-VOPが出現するプロファイルである場合は(S20のY)、参照モード選択回路38は、P-VOPの符号化の際に、「not_coded」フラグを用いて符号化できるブロックであっても、動きベクトルを(0, 0)である動きベクトル情報を附加して符号化する旨のフレーム予測モード情報を出力する(S22)。符号化回路30は、参照モード選択回路38からの指示を受けて、符号化対象画像を符号化する。

[0089] (第4の実施の形態)

B-VOPの後方参照フレームであるP-VOPを符号化する方式として、第2の実施の形態では、グローバル動きベクトルを用いる方式を示した。また、第3の実施の形態では、「not_coded」フラグで符号化できるマクロブロックが存在しても、ゼロベクトル

を示す動きベクトル情報を付加する方式を示した。しかしながら、このどちらの方式においても、「not_coded」フラグを用いて符号化する場合と比較して、符号量が増加する。

- [0090] すなわち、グローバル動きベクトルを用いる場合は、グローバル動きベクトルを用いるか否かを示すフラグが、すべてのマクロブロックに付加されるため、その分だけ符号量が増える。また、ゼロベクトルを示す動きベクトル情報を付加する場合、「not_coded」フラグを用いて符号化できるマクロブロックすべてに対しても、動きベクトル情報を付加するので、その分符号量が増加する。
- [0091] したがって、グローバル動きベクトルを用いる場合とゼロベクトルを示す動きベクトル情報を付加する場合とを比較した場合、「not_coded」フラグを用いて符号化可能なマクロブロックの数が少ない場合は、ゼロベクトルを示す動きベクトル情報を付加する場合のほうが符号量は少なくてすむが、「not_coded」フラグを用いて符号化可能なマクロブロックの数が多い場合は、グローバル動きベクトルを用いる場合のほうが符号量は少ない。
- [0092] そこで、このような符号量の増加を最小限に抑制するために、本実施の形態の画像符号化装置18は、第2の実施の形態のようなグローバル動きベクトルを用いて符号化するモードと、第3の実施の形態のようなゼロベクトルを示す動きベクトル情報を付加して符号化するモードとを切り替えることができる。
- [0093] 本実施の形態に係る画像符号化装置18の全体構成は、第1の実施の形態に係る画像符号化装置18と同一であり、符号化回路30、出力バッファ34及び参照モード選択回路38の動作が一部異なる。以下、本実施の形態に特徴的な点のみ説明し、それ以外の説明は割愛する。
- [0094] 参照モード選択回路38は、符号化の対象となる動画像が、フレーム間前方予測モードとフレーム間双方向予測モードを含んで符号化されると判定したときには、フレーム間前方予測モードで符号化されるP-VOPにおいて、P-VOPを構成する或るマクロブロックが、前方参照フレーム中に存在しP-VOPのマクロブロックと同じ位置のマクロブロックと実質的に同一であると判断された場合、「not_coded」フラグを付加する代わりに前方参照フレームとの間の動きベクトル情報を符号化データ列中に付

加して符号化する旨の情報を出力する。符号化回路30は、この情報を受けて、「not_coded」フラグで符号化できるマクロブロックを、「not_coded」フラグを用いずに、ゼロベクトルである動きベクトル情報を付加して符号化し、出力バッファ34に記憶させておく。

- [0095] 一方で符号化回路30は、B-VOPの後方参照フレームであるP-VOPに対し、フレーム間前方向予測モードにおける動きベクトルがゼロベクトルであるものを、グローバル動きベクトルがゼロベクトルであるとして符号化し、こちらも出力バッファ34に記憶させておく。また、符号化回路30は、B-VOPの後方参照フレームであるP-VOPを符号化している時に、「not_coded」フラグで符号化可能なマクロブロックの数をカウントしておき、その数を参照モード選択回路38に通知する。
- [0096] 参照モード選択回路38は、符号化回路30から通知された「not_coded」フラグで符号化可能なマクロブロックの数が、予め定められた閾値以上になったときに、B-VOPの後方参照フレームであるP-VOPを符号化するときの符号化モードを示す情報として、グローバル動き補償を用いる旨の情報に切り替える。この閾値は、予め内部で決められた値であっても良いし、外部からユーザによって指定してもよい。
- [0097] 符号化回路30は、参照モード選択回路38が出力する符号化モードがグローバル動き補償を用いる旨の情報に切り替えられた場合、ゼロベクトルである動きベクトル情報を付加して符号化する方法を中止する一方、フレーム間前方向予測モードにおける動きベクトルがゼロベクトルであるものを、グローバル動き補償を用いて符号化する方法を継続し、この符号化データを出力バッファ34に引き続き記憶させる。そして、P-VOPの符号化が完了した後に、グローバル動きベクトルを用いて符号化した符号化データ列を、出力バッファ34から出力する。
- [0098] 一方、「not_coded」フラグで符号化可能なマクロブロックの数が、予め定められた閾値に達することなく、B-VOPの後方参照フレームであるP-VOPの符号化が完了したとき、参照モード選択回路38が出力する符号化モードは切り替わらず、ゼロベクトルである動きベクトル情報を付加して符号化する方法が最後まで継続される。そして、P-VOPの符号化が完了した後に、ゼロベクトルである動きベクトル情報を付加して符号化した符号化データ列を、出力バッファ34から出力する。

- [0099] なお、参照モード選択回路38は、B-VOPが後方参照するP-VOPのみで、ゼロベクトルである動きベクトル情報を付加して符号化するか、若しくは、グローバル動きベクトルを用いて符号化するようにしてもよいし、B-VOPが存在するプロファイルである場合は、全てのP-VOPで、ゼロベクトルである動きベクトル情報を付加して符号化するか、若しくは、グローバル動きベクトルを用いて符号化するようにしてもよい。
- [0100] 図16は、本実施の形態の画像符号化方法の手順を示すフローチャートである。まず、参照モード選択回路38は、動画像を符号化する際のプロファイルを取得し、B-VOPが出現するか否かを判断する(S30)。B-VOPが出現しないプロファイルである場合は(S30のN)、画像符号化装置18は、P-VOPで符号化する際、「not_coded」フラグの使用を許可する。(S38)。B-VOPが出現するプロファイルである場合は(S30のY)、参照モード選択回路38は、P-VOPの符号化の際に、「not_coded」フラグを用いて符号化できるブロックの数が所定の数以上であるか否かを判断する(S32)。所定の数未満の場合は(S32のN)、参照モード選択回路38は、動きベクトルを(0, 0)である動きベクトル情報を付加して符号化する旨のフレーム予測モード情報を出力する(S34)。所定の数以上の場合は(S32のY)、参照モード選択回路38は、P-VOPの符号化の際にグローバル動きベクトル(0, 0)を持たせた前方向予測モードを使用して符号化する旨のフレーム符号化モード情報を出力する(S36)。画像符号化装置18は、参照モード選択回路38から出力されたフレーム符号化モード情報に基づいた、符号化データ列を出力する。
- [0101] 以上のように、本実施の形態に係る画像符号化装置18は、以下のような効果を得ることができる。
- 1) B-VOPの後方参照フレームであるP-VOPを、グローバル動きベクトルを用いた符号化モード、もしくは、ゼロベクトルである動きベクトル情報を付加する符号化モードのどちらかのモードによって符号化するため、B-VOPが後方参照するフレームの或るマクロブロックが、前方参照するフレームの対応するマクロブロックと実質的に同一であった場合でも、B-VOPの対応するマクロブロックに参照画像との間の動きベクトル情報や予測誤差を含む符号化パラメータを持たせることができる。したがって、画像の欠落を防ぎ、復号画像の画質を向上させることができる。

- [0102] 2) B-VOPの後方参照フレームであるP-VOPを符号化する際、「not_coded」フラグを用いて符号化可能なマクロブロックの数によって、そのP-VOPの符号化モードを、グローバル動きベクトルを用いた符号化モード、もしくは、ゼロベクトルである動きベクトル情報を付加する符号化モードのどちらかに切り替えることができる。これにより、「not_coded」フラグを用いて符号化可能なマクロブロックの数によって、符号化効率のよい符号化モードを選択することが可能になり、符号量の増大を最小限に抑えることができる。
- [0103] 本実施の形態において、参照モード選択回路38は、「not_coded」のマクロブロック数に対する2つの閾値TH1、TH2($TH1 < TH2$)を設けてもよい。この場合、「not_coded」のマクロブロック数がTH1未満のときは、P-VOPにおける「not_coded」フラグの使用を許可し、「not_coded」のマクロブロック数がTH1以上TH2未満のときは、そのP-VOPで、「not_coded」フラグを用いて符号化できるブロックを、動きベクトル情報を付加して符号化するように切り替え、さらに「not_coded」のマクロブロック数がTH2以上のときは、グローバル動きベクトルを用いて符号化するように切り替えてよい。
- [0104] また、本実施の形態において、B-VOPの後方参照フレームを符号化する際、「not_coded」フラグを用いて符号化できるマクロブロックを、グローバル動きベクトルを用いて符号化するモードと、ゼロベクトルを表す動きベクトルを付加して符号化するモードの選択を、「not_coded」のマクロブロックの数で判断するだけでなく、外部からも行えるようにしてもよい。すなわち、画像符号化装置18に入力部を設け、入力部を介してユーザの指示によって選択してもよい。また、符号化データ列の送信先である復号装置の仕様に合わせて選択してもよい。例えば、送信先の復号装置がグローバル動き補償をサポートしていない場合は、ゼロベクトルを表す動きベクトルを付加して符号化するモードを選択できるようにしてもよい。
- [0105] また、本実施の形態では、符号化回路30は、「not_coded」フラグを用いて符号化できるマクロブロックを、グローバル動きベクトルを用いる符号する符号化とゼロベクトルを表す動きベクトルを付加する符号化を並列に行う方法を示したが、これに限らず、符号化回路30は、「not_coded」フラグを用いて符号化できるマクロブロックを、ゼロベ

クトルを表す動きベクトルを付加する符号化だけを行って、出力バッファ34に記憶させておいてもよい。この場合、符号化対象のフレームの符号化が完了した時点で、参照モード選択回路38から出力されたフレーム符号化モード情報が、ゼロベクトルを表す動きベクトルを付加する符号化モードを表している場合は、出力バッファ34に記憶された符号化データ列をそのまま出力する。また、参照モード選択回路38から出力されたフレーム符号化モード情報が、グローバル動きベクトルを用いる符号化モードを表している場合は、出力バッファ34に記憶された符号化データ列を、グローバル動きベクトルを用いた符号化データ列に変換して出力する。

[0106] また、本実施の形態では、符号化中のフレームに含まれる「not_coded」フラグを用いて符号化できるマクロブロックの数によって、グローバル動きベクトルを用いた符号化モードとゼロベクトルである動きベクトル情報を付加する符号化モードとを切り替えたが、これに限らず、過去に符号化したフレームに含まれる「not_coded」フラグを用いて符号化できるマクロブロックの数によって切り替えてよい。

[0107] (第5の実施の形態)

本実施の形態では、「not_coded」フラグで符号化されたマクロブロックを後方参照するB-VOPのマクロブロックを符号化する際、前方参照フレームのマクロブロックとの差分が小さければ「not_coded」フラグを用いて符号化し、差分が大きければ、差分データを符号化する。そして、前方参照フレームのマクロブロックのコピーとするか、参照フレームとの差分データを復号するかを示すフラグ(以下、単に「判定フラグ」と呼ぶ)を符号化データ列に挿入する。画像復号装置は、B-VOPを復号する際に、判定フラグを参照して、該当するマクロブロックを前方参照フレームのコピーとするか、差分データを復号するかを判定し、判定フラグがコピーを許可することを示す値であれば前方参照フレームから画像をコピーし、判定フラグがコピーを許可せず差分データを復号すべきことを示す値であれば差分データを復号して参照フレームの画像に加える。これにより、符号量の増大を抑えつつ、上述した問題を回避し、圧縮画像の画質を向上させることができる。

[0108] 図17は、本実施の形態に係る画像符号化装置18の構成を示す。本実施の形態の画像符号化装置18の構成は、図3に示した第1の実施の形態の画像符号化装置18

の構成に加えて、符号化方法判定回路240及び判定フラグ付加回路242を備える。その他の構成及び動作は、第1の実施の形態と同様である。以下、主に、第1の実施の形態と異なる点について説明する。

- [0109] 符号化方法判定回路240は、「not_coded」フラグを用いて符号化されたマクロブロックを後方参照するB-VOPのマクロブロックを符号化する際に、該当するマクロブロックを、前方参照フレーム中の対応するマクロブロックのコピーとして処理してよいか否かを判定する。符号化方法判定回路240は、動き補償回路26から出力される、現フレームと参照フレームの間の差分データを取得し、差分データの量が所定のしきい値より小さい場合は、前方参照フレームのコピーとすることを許可し、大きい場合は、符号化回路30に差分データを符号化させる。符号化方法判定回路240は、判定結果を判定フラグ付加回路242に伝達する。
- [0110] 符号化方法判定回路240は、符号化データ列に要求される符号量、復号画像の画質、復号画像の用途、画像を記録する媒体の容量、画像を送受信する通信経路の状況、などに応じて、前方参照フレームのコピーとするか否かを判定してもよい。このような判定基準は、画像符号化装置18が搭載された機器からの制御情報として符号化方法判定回路240に供給されてもよい。例えば、復号画像の画質を優先する場合は、差分データが小さい場合でも差分データを符号化して符号化データ列に含ませ、前方参照フレームのコピーを禁止してもよい。また、画像を携帯電話などに記録し、伝送する場合は、判定のしきい値を大きくし、できるだけ差分データを含ませないようにして、符号量を抑えてもよい。
- [0111] 判定フラグ付加回路242は、符号化方法判定回路240による判定結果を取得し、符号化データストリームの所定位置に判定フラグを付加する。判定フラグは、B-VOPのマクロブロックごとに付加されてもよいし、B-VOPごとに付加されてもよいし、B-VOPが後方参照するフレームのマクロブロックごとに付加されてもよいし、B-VOPが後方参照するフレームごとに付加されてもよい。また、判定フラグは、B-VOPが後方参照するフレームの「not_coded」フラグを用いて符号化されたマクロブロックに付加されてもよいし、B-VOPが後方参照するフレームのうち「not_coded」フラグを用いて符号化されたマクロブロックを含むフレームに付加されてもよい。また、判定フラグは、

符号化データストリームのシーケンスヘッダに付加されてもよい。

- [0112] 判定フラグ付加回路242は、B-VOPごとに判定フラグを付加する場合、B-VOPに含まれるマクロブロックのうち、前方参照フレームのコピーとして処理されるマクロブロックの数に基づいて、付加する判定フラグを決定してもよい。例えば、コピーとして処理されるマクロブロックが半数を超える場合は、判定フラグとして、前方参照フレームのコピーを許可する値を付加し、そのB-VOPに含まれるマクロブロックの全てが、前方参照フレームのコピーとして処理されるようにしてもよい。同様に、判定フラグ付加回路242は、シーケンスヘッダに判定フラグを付加する場合、前方参照フレームのコピーとして処理されるマクロブロック又はフレームの数に応じて、判定フラグを決定してもよい。
- [0113] 判定フラグ付加回路242は、符号化データ列に要求される符号量、復号画像の画質、復号画像の用途、画像を記録する媒体の容量、画像を送受信する通信経路の状況、などに応じて、判定フラグを付加する位置を決定してもよい。このような判定基準は、画像符号化装置18が搭載された機器からの制御情報として符号化方法判定回路240に供給されてもよい。例えば、復号画像の画質を優先する場合は、判定フラグをマクロブロックごとに付加してもよい。また、符号量を抑えたい場合は、判定フラグをフレームごとに又はシーケンスヘッダに付加してもよい。
- [0114] 図18から図21は、本実施の形態に係る画像符号化装置18により生成される符号化データ列のデータ構造の例を示す。符号化データ列は、その所定位置に、フレーム間双方向予測モードで符号化された第1フレームのブロックを、第1フレームが前方参照する第2フレームの所定ブロックのコピーとするか、第1フレームのブロックと第2フレームの所定ブロックとの差分データを復号するかを示す判定フラグを含む。
- [0115] 図18は、判定フラグをシーケンスヘッダに付加した例を示す。符号化データ列300は、MPEG-4では「Video Object Layer」に対応し、シーケンスヘッダ302と、複数のフレーム310を含む。フレーム310は、MPEG-4では「Video Object Plane」に対応し、フレームヘッダ312と、複数のマクロブロック320を含む。マクロブロック320は、MPEG-4では「Macroblock」に対応し、マクロブロックヘッダ322と、動きベクトル及び差分データを符号化した符号データ324を含む。図18の例では、シーケンスヘッダ

ダ302の所定位置に、符号化データ列300のプロファイルの種別を示すデータ304が格納されている。そして、符号化データ列300のプロファイルがB-VOPを利用可能なプロファイルであり、かつ、符号化データ列300にB-VOPが含まれる場合は、判定フラグ306がシーケンスヘッダ302の所定位置に付加される。

- [0116] 図19は、判定フラグをフレームヘッダに付加した例を示す。図19の例では、B-VOP又はB-VOPが後方参照するフレームのフレームヘッダ312に、VOPの種類を示すデータ314と、このVOPが差分データを持つか否かを示すフラグ情報316が格納されている。そして、差分データを持つ場合は、判定フラグ318がフレームヘッダの所定位置に付加される。
- [0117] 図20は、判定フラグを、B-VOPが後方参照するフレームのマクロブロックヘッダに付加した例を示す。図20の例では、B-VOPが後方参照するフレーム、例えばP-VOPのマクロブロックヘッダ322に、「not_coded」フラグ326が格納されている。そして、そのマクロブロックが「not_coded」であった場合は、判定フラグ328がマクロブロックヘッダ322の所定位置、例えば「not_coded」フラグ326の直後に付加される。
- [0118] 図21は、判定フラグをB-VOPのマクロブロックヘッダに付加した例を示す。図21の例では、B-VOPが後方参照するフレームの対応するマクロブロックが「not_coded」であった場合に、マクロブロックヘッダ322の所定位置、例えば先頭に判定フラグ130が付加される。
- [0119] 以上のような構成により、B-VOPが後方参照するフレームのあるマクロブロックが、前方参照するフレームの対応するマクロブロックとほぼ同一であり、「not_coded」フラグで符号化された場合であっても、B-VOPの対応するマクロブロックに参照画像との差分データを持たせることができる。これにより、画像の欠落を防ぎ、復号画像の画質を向上させることができる。また、B-VOPのマクロブロックと前方参照フレームのマクロブロックとの差分が小さい場合には、「not_coded」フラグで符号化するので、符号量を抑えることができる。
- [0120] 図22は、本発明の実施の形態に係る画像復号化装置350の全体構成を示す。この画像復号化装置350は、MPEG-4方式で圧縮符号化された符号化データ列を格納するバッファ362と、バッファ362からデータを受け、動きベクトル等の可変長符

号を復号化する可変長復号化回路364と、可変長復号化回路364により得られた変換係数を逆量子化してDCT係数に変換する逆量子化回路366と、逆量子化回路366で生成されたDCT係数列を8×8のブロック単位のDCT係数に戻して逆DCTを行い差分データを出力する逆DCT回路368と、動きベクトルに基づく参照アドレスと差分データとをもとに、参照画像データから画像を復号して内部のメモリに保存した後に、出力画像データを発生する動き補償部376と、を含む。

- [0121] 動き補償部376は、画像データを格納するフレームメモリ372と、動きベクトルをもとにフレームメモリ372から参照画像データを読み出す動き補償回路370と、参照画像データと差分データとを加算して復号画像データをフレームメモリ372に出力する加算回路374とを含む。フレームメモリ372からは、出力画像データが出力される。
- [0122] 復号化方法判定回路380は、符号化データストリーム中の所定位置にある判定フラグを取得して、B-VOPの復号方法を判定する。判定フラグの位置は、マクロブロックのヘッダ、フレームヘッダ、シーケンスヘッダなどであってもよいし、その他任意の位置であってもよく、画像符号化装置18と画像復号化装置350の間で共通の認識があればよい。復号化方法判定回路380は、判定フラグが、B-VOPが後方参照するマクロブロックが「not_coded」フラグで符号化されていたときに、B-VOPのマクロブロックも前方参照フレームのコピーとして処理することを示す値であれば、動き補償回路370にコピーを行うよう伝達する。動き補償回路370は、前方参照フレームのマクロブロックをフレームメモリ372から読み出し、B-VOPのマクロブロックにコピーする。復号化方法判定回路380は、判定フラグが、コピーを許可せず差分データを復号すべきことを示す値であれば、逆量子化回路366及び逆DCT回路368に差分データを復号化させ、復号化された差分データを前方参照フレームのマクロブロックに加算させて、B-VOPのマクロブロックを得る。これにより、本実施の形態の画像符号化装置18により符号化された符号化データ列を適切に復号することができる。
- [0123] 図23は、本実施の形態の画像符号化方法の手順を示すフローチャートである。図23は、画像符号化装置18がフレーム間双方向予測モードで対象フレームを符号化する手順を示している。まず、B-VOPを符号化する際に、符号化方法判定回路240が、符号化対象となるマクロブロックが、「not_coded」フラグで符号化されているマク

ロブロックを後方参照しているか否かを確認する(S110)。後方参照フレームのマクロブロックが「not_coded」でなければ(S110のN)、通常の符号化処理を行う。後方参照フレームのマクロブロックが「not_coded」であれば(S110のY)、符号化方法判定回路240は、符号化対象となるマクロブロックも前方参照フレームのマクロブロックのコピーとするか否かを判定する(S112)。符号化方法判定回路240が、コピーとすると判定したときは(S112のY)、判定フラグ付加回路242が符号化データ列の所定位置に、前方参照フレームのコピーを挿入することを示す判定フラグを付加する(S114)。符号化方法判定回路240が、コピーではなく差分データを持たせると判定したときは(S112のN)、符号化回路30が差分データを符号化し(S116)、判定フラグ付加回路242が差分データを含むことを示す判定フラグを付加する(S118)。

[0124] 図24は、本実施の形態の画像復号化方法の手順を示すフローチャートである。図24は、画像復号化装置350がフレーム間双方向予測モードで符号化されたフレームを復号化する手順を示している。まず、復号化方法判定回路380が、符号化データ列の所定位置に付加された判定フラグを取得し(S130)、判定フラグの種別を確認する(S132)。判定フラグが、B-VOPの後方参照フレームのマクロブロックが「not_coded」であったときにB-VOPのマクロブロックも前方参照フレームのマクロブロックのコピーとすることを示す値であったときは(S132のY)、復号化方法判定回路380は、B-VOPのマクロブロックに前方参照フレームのマクロブロックのコピーを挿入するよう他の回路に指示する(S134)。判定フラグが、B-VOPのマクロブロックが差分データを含むことを示す値であったときは(S132のN)、復号化判定回路380は、差分データを復号してB-VOPのマクロブロックの画像を生成するよう他の回路に指示する(S136)。

[0125] 以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能のこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

産業上の利用可能性

[0126] 本発明は、動画像を符号化する画像符号化装置に利用可能である。

請求の範囲

- [1] 符号化の対象となる画像信号を、フレーム内符号化およびフレーム間符号化のうち少なくともいずれかを用いた方式にて画像信号を符号化する符号化回路と、
前記フレーム間符号化の方式として、過去および未来のフレームを参照する双方
向符号化を用いる参照モードおよび前記双方向符号化を用いない参照モードのうち
いずれかを、当該装置における符号化の実行環境に応じて選択的に設定する参照
モード選択回路と、
を備えることを特徴とする画像符号化装置。
- [2] 前記参照モード選択回路は、前記符号化の圧縮率の高低を基準として前記双方
向符号化を用いる参照モードおよび前記双方向符号化を用いない参照モードのうち
いずれが当該装置における符号化の実行環境に適合するかに応じて前記参照モー
ドを設定することを特徴とする請求項1に記載の画像符号化装置。
- [3] 前記参照モード選択回路は、前記符号化の処理により生ずる負荷の大小を基準と
して前記双方向符号化を用いる参照モードおよび前記双方向符号化を用いない参
照モードのうちいずれが当該装置における符号化の実行環境に適合するかに応じて
前記参照モードを設定することを特徴とする請求項1に記載の画像符号化装置。
- [4] 前記参照モード選択回路は、前記画像信号について双方向符号化を実行する場
合における仕様上の利点の大小を基準として前記双方向符号化を用いる参照モー
ドおよび前記双方向符号化を用いない参照モードのうちいずれが当該装置における
符号化の実行環境に適合するかに応じて前記参照モードを設定することを特徴とす
る請求項1に記載の画像符号化装置。
- [5] 前記符号化回路は、前記符号化の方式としてMPEGに準拠した方式にて前記画
像信号を符号化するとともに、前記双方向符号化を用いる参照モードではIピクチャ、
Pピクチャ、およびBピクチャを用いて符号化し、前記双方向符号化を用いない参照
モードではIピクチャおよびPピクチャを用いることを特徴とする請求項1から4のいづ
れかに記載の画像符号化装置。
- [6] 被写体を撮像して画像信号を取得する画像入力部と、
前記取得された画像信号をフレーム内符号化およびフレーム間符号化のうち少な

くともいずれかを用いた方式にて符号化する符号化回路と、

前記符号化方式におけるフレーム間圧縮符号化として過去および未来のフレームを参照する双方向フレーム間符号化を用いるモードと用いないモードのいずれかを、当該装置における符号化の実行環境に応じて選択的に設定する参照モード選択回路と、

前記符号化により生成された符号化データを保存するデータ格納部と、
を備えることを特徴とする撮像装置。

[7] 動画像を符号化する際に、前記動画像を構成するフレームを符号化するときの予測モードを示す情報を出力する予測モード選択部と、

前記予測モード選択部により出力された前記予測モードを示す情報に基づいて前記フレームを符号化する符号化部と、を備え、

前記動画像がフレーム間双方向予測モードを含んで符号化されるときには、前記予測モード選択部は、フレーム間双方向予測モードで符号化されるフレームの後方参照フレームを符号化するときの予測モードを示す情報として、グローバル動き補償を用いる旨の情報を出力することを特徴とする画像符号化装置。

[8] 前記予測モード選択部は、前記動画像を符号化するときのプロファイルを取得して、前記プロファイルを参照することにより、フレーム間双方向予測モードを含むか否かを判定することを特徴とする請求項7に記載の画像符号化装置。

[9] 前記符号化部は、前記予測モード選択部からグローバル動き補償を用いる旨の情報が出力されたとき、フレーム間前方向予測モードにおける動きベクトルがゼロベクトルであるものをグローバル動きベクトルとして符号化することを特徴とする請求項7又は8に記載の画像符号化装置。

[10] 前記符号化部は、前記予測モード選択部からグローバル動き補償を用いる旨の情報が出力されたとき、フレーム間前方向予測モードにおける動きベクトルがゼロベクトルであり、かつ、参照フレームとの差分データが実質的にゼロであるものを、グローバル動き補償を用いて符号化することを特徴とする請求項7又は8に記載の画像符号化装置。

[11] 前記予測モード選択部は、前記フレーム間双方向予測モードで符号化されるフレ

ームの後方参照フレームがPフレームであった場合に、そのフレームを符号化するときの予測モードを示す情報として、Pフレームに代えて、グローバル動きベクトルを含むSフレームとして符号化する旨の情報を出力することを特徴とする請求項7から10のいずれかに記載の画像符号化装置。

[12] 前記予測モード選択部は、Pフレームとして符号化されるべきであった全てのフレームについて、そのフレームを符号化するときの予測モードを示す情報として、Pフレームに代えて、グローバル動きベクトルを含むSフレームとして符号化する旨の情報を出力することを特徴とする請求項7から11のいずれかに記載の画像符号化装置。

[13] 動画像を符号化する際に、前記動画像を構成するフレームを符号化するときの予測モードを示す情報を出力するステップと、

前記予測モードを示す情報に基づいて前記フレームを符号化するステップと、を含み、

前記動画像がフレーム間双方向予測モードを含んで符号化されるときには、前記出力するステップは、フレーム間双方向予測モードで符号化されるフレームの後方参照フレームを符号化するときの予測モードを示す情報として、グローバル動き補償を用いる旨の情報を出力することを特徴とする画像符号化方法。

[14] 動画像を符号化する際に、前記動画像を構成するフレーム毎に、フレーム内符号化モード、フレーム間一方向予測符号化モード、フレーム間双方向予測符号化モードのいずれかのモードに基づいて符号化して、前記動画像の符号化データ列を生成する画像符号化装置において、

前記動画像がフレーム間一方向予測符号化モードとフレーム間双方向予測符号化モードを含んで符号化されるときに、フレーム間一方向予測符号化モードで符号化されるフレームにおいて、当該フレームを構成する或るブロックが、予測の基になる参照フレーム中に存在する前記或るブロックと同じ位置のブロックと実質的に同一であると判断された場合、その旨を示すフラグの代わりに前記参照フレームとの間の動きベクトル情報をそのブロックの符号化データ列中に付加して符号化することを特徴とする画像符号化装置。

[15] 前記フレーム間一方向予測符号化モードと前記参照フレームの間に存在するフレ

ームをフレーム間双方向予測符号化モードにて符号化する時に、前記動きベクトル情報が付加されたブロックと同じ位置のブロックについても符号化を行い、符号化パラメータを符号化データ列中に付加することを特徴とする請求項14に記載の画像符号化装置。

- [16] 前記フレーム間一方向予測符号化モードで符号化されたフレームは、前記フレーム間双方向予測符号化モードで符号化されるフレームの参照フレームであることを特徴とする請求項14又は15に記載の画像符号化装置。
- [17] 前記動きベクトル情報はゼロベクトルとして符号化することを特徴とする請求項14から16のいずれかに記載の画像符号化装置。
- [18] 動画像を符号化する際に、前記動画像を構成するフレーム毎に、このフレームを符号化するときの符号化モードを示す情報を出力する符号化モード制御部と、
前記符号化モード制御部により出力された前記符号化モードを示す情報に基づいて前記フレームを符号化する符号化部と、を備え、
前記符号化部は、フレーム間双方向予測モードで符号化されるフレームの後方参照フレームを符号化するとき、このフレームを構成するブロック毎に、予測の基になる参照フレーム中に存在する前記ブロックと同じ位置のブロックと実質的に同一であるか否かを判断して、この実質的に同一であると判断されたブロックの数をカウントし、
前記符号化モード制御部は、フレーム間双方向予測モードで符号化されるフレームの後方参照フレームを符号化するときの符号化モードを示す情報として、前記実質的に同一であると判断されたブロックの数が所定の閾値以上であった場合、前記実質的に同一であると判断されたブロックをグローバル動き補償を用いて符号化する旨の情報を出力し、前記実質的に同一であると判断されたブロックの数が前記所定の閾値未満であった場合、前記実質的に同一であると判断されたブロックに対して前記参照フレームとの間の動きベクトル情報をそのブロックの符号化データ列中に付加して符号化する旨の情報を出力することを特徴とする画像符号化装置。
- [19] 動画像を符号化して符号化データ列を生成する画像符号化装置であって、
前記動画像を構成するフレームを符号化する符号化部と、
前記符号化部がフレーム間双方向予測モードにより対象フレームを符号化するとき

に、前記対象フレームが後方参照する後方参照フレームのあるブロックが、前記後方参照フレームが前方参照する前方参照フレームの所定ブロックのコピーであることを示すフラグを用いて符号化されている場合、前記後方参照フレームのブロックに対応する前記対象フレーム中のブロックを、前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとするか否かを判定する符号化方法判定部と、

前記符号化方法判定部の判定結果を示すフラグ情報を符号化データ列中に付加する付加部と、

を備えることを特徴とする画像符号化装置。

- [20] 前記符号化方法判定部が、前記対象フレームのブロックを前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとしないと判定したときに、前記符号化部は、前記前方参照フレームの所定ブロックと前記対象フレームのブロックとの差分データを符号化することを特徴とする請求項19に記載の画像符号化装置。
- [21] 前記符号化方法判定部は、前記対象フレームのブロックと前記前方参照フレームの所定ブロックとの差分データに基づいて判定を行うことを特徴とする請求項19又は20に記載の画像符号化装置。
- [22] 前記付加部は、前記対象フレーム又は前記対象フレームのブロックの符号化データに前記フラグ情報を付加することを特徴とする請求項19から21のいずれかに記載の画像符号化装置。
- [23] 前記付加部は、前記後方参照フレーム又は前記後方参照フレームのブロックの符号化データに前記フラグ情報を付加することを特徴とする請求項19から21のいずれかに記載の画像符号化装置。
- [24] 前記付加部は、前記符号化データ列のシーケンスヘッダに前記フラグ情報を付加することを特徴とする請求項19から21のいずれかに記載の画像符号化装置。
- [25] 動画像を符号化した符号化データ列を取得して復号する復号化部と、
前記符号化データ列中の所定位位置に付加され、フレーム間双方向予測モードで符号化された対象フレームのブロックを、前記対象フレームが前方参照する前方参照フレームの所定ブロックのコピーとするか否かを示すフラグ情報を取得し、復号の方法を判定する復号化方法判定部と、を備え、

前記復号化部は、前記復号化方法判定部が前記対象フレームのブロックを前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとすると判定をしたときには、前記対象フレームのブロックに前記前方参照フレームの所定ブロックをコピーし、前記復号化方法判定部が前記対象フレームのブロックを前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとしないと判定したときには、前記対象フレームのブロックと前記前方参照フレームの所定ブロックとの差分データを復号することを特徴とする画像復号化装置。

- [26] 動画像を符号化して符号化データ列を生成する画像符号化方法であって、
前記動画像を構成するフレームを符号化するステップと、
前記符号化するステップがフレーム間双方向予測モードにより対象フレームを符号化するときに、前記対象フレームが後方参照する後方参照フレームのあるブロックが、前記後方参照フレームが前方参照する前方参照フレームの所定ブロックのコピーであることを示すフラグを用いて符号化されている場合、前記後方参照フレームのブロックに対応する前記対象フレーム中のブロックを、前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとするか否かを判定するステップと、
判定結果を示すフラグ情報を符号化データ列中に付加するステップと、
を含むことを特徴とする画像符号化方法。
- [27] 動画像を符号化した符号化データ列を取得して復号するステップと、
前記符号化データ列中の所定位置に付加され、フレーム間双方向予測モードで符号化された対象フレームのブロックを、前記対象フレームが前方参照する前方参照フレームの所定ブロックのコピーとするか否かを示すフラグ情報を取得し、復号の方法を判定するステップと、を含み、
前記復号するステップは、前記判定するステップにおいて前記対象フレームのブロックを前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとすると判定をしたときには、前記対象フレームのブロックに前記前方参照フレームの所定ブロックをコピーし、前記判定するステップにおいて前記対象フレームのブロックを前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとしないと判定したときには、前記対象フレームのブロックと前記前方参照フレームの所定ブロックとの差分データを復号することを特徴とする画像復号化方法。

[28] 動画像を符号化した符号化データ列のデータ構造であつて、
前記符号化データ列の所定位置に、フレーム間双方向予測モードで符号化された
第1フレームのブロックを、前記第1フレームが前方参照する第2フレームの所定ブロ
ックのコピーとするか、前記第1フレームのブロックと前記第2フレームの所定ブロック
との差分データを復号するかを示すフラグ情報を含む
ことを特徴とするデータ構造。

[2005年7月15日(15.07.2005)国際事務局受理：出願当初の請求の範囲2-6及び15は補正された；出願当初の請求の範囲1は取り下げられた。他の請求の範囲は変更なし。(12頁)]

1. (削除)

- 5 2. (補正後) 符号化の対象となる画像信号を、フレーム内符号化およびフレーム間符号化のうち少なくともいずれかを用いた方式にて画像信号を符号化する符号化回路と、

前記フレーム間符号化の方式として、過去および未来のフレームを参照する双方向符号化を用いる参照モードおよび前記双方向符号化を用いない参照モードのうちいずれかを、当該装置における符号化の実行環境に応じて選択的に設定する参照モード選択回路と、を備え、

前記参照モード選択回路は、前記符号化の圧縮率の高低を基準として前記双方向符号化を用いる参照モードおよび前記双方向符号化を用いない参照モードのうちいずれが当該装置における符号化の実行環境に適合するかに応じて前記参照モードを設定することを特徴とする画像符号化装置。

3. (補正後) 符号化の対象となる画像信号を、フレーム内符号化およびフレーム間符号化のうち少なくともいずれかを用いた方式にて画像信号を符号化する符号化回路と、

20 前記フレーム間符号化の方式として、過去および未来のフレームを参照する双方向符号化を用いる参照モードおよび前記双方向符号化を用いない参照モードのうちいずれかを、当該装置における符号化の実行環境に応じて選択的に設定する参照モード選択回路と、を備え、

前記参照モード選択回路は、前記符号化の処理により生ずる負荷の大小を基準として前記双方向符号化を用いる参照モードおよび前記双方向符号化を用いない参照モードのうちいずれが当該装置における符号化の実行環境に適合するかに応じて前記参照モードを設定することを特徴とする画像符号化装置。

4. (補正後) 符号化の対象となる画像信号を、フレーム内符号化およびフレーム間符号化を用いる参照モードおよび前記双方向符号化を用いない参照モードのうちいずれが当該装置における符号化の実行環境に適合するかに応じて前記参照モードを設定することを特徴とする画像符号化装置。

ム間符号化のうち少なくともいずれかを用いた方式にて画像信号を符号化する符号化回路と、

前記フレーム間符号化の方式として、過去および未来のフレームを参照する双方向符号化を用いる参照モードおよび前記双方向符号化を用いない参照モードのうちいずれかを、当該装置における符号化の実行環境に応じて選択的に設定する参照モード選択回路と、を備え、

前記参照モード選択回路は、前記画像信号について双方向符号化を実行する場合における仕様上の利点の大小を基準として前記双方向符号化を用いる参照モードおよび前記双方向符号化を用いない参照モードのうちいずれが当該装置における符号化の実行環境に適合するかに応じて前記参照モードを設定することを特徴とする画像符号化装置。

5. (補正後) 前記符号化回路は、前記符号化の方式としてMPEGに準拠した方式にて前記画像信号を符号化するとともに、前記双方向符号化を用いる参照モードではIピクチャ、Pピクチャ、およびBピクチャを用いて符号化し、前記双方向符号化を用いない参照モードではIピクチャおよびPピクチャを用いることを特徴とする請求項2から4のいずれかに記載の画像符号化装置。

6. (補正後) 被写体を撮像して画像信号を取得する画像入力部と、
前記画像信号を符号化する、請求項2から5のいずれかに記載の画像符号化装置と、

前記画像符号化装置により生成された符号化データを保存するデータ格納部と、
を備えることを特徴とする撮像装置。

7. 動画像を符号化する際に、前記動画像を構成するフレームを符号化するときの予測モードを示す情報を出力する予測モード選択部と、

前記予測モード選択部により出力された前記予測モードを示す情報に基づいて前記フレームを符号化する符号化部と、を備え、

- 5 前記動画像がフレーム間双方向予測モードを含んで符号化されるときには、前記予測モード選択部は、フレーム間双方向予測モードで符号化されるフレームの後方参照フレームを符号化するときの予測モードを示す情報として、グローバル動き補償を用いる旨の情報を出力することを特徴とする画像符号化装置。

10

8. 前記予測モード選択部は、前記動画像を符号化するときのプロファイルを取得して、前記プロファイルを参照することにより、フレーム間双方向予測モードを含むか否かを判定することを特徴とする請求項7に記載の画像符号化装置。

15

9. 前記符号化部は、前記予測モード選択部からグローバル動き補償を用いる旨の情報が出力されたとき、フレーム間前方向予測モードにおける動きベクトルがゼロベクトルであるものをグローバル動きベクトルとして符号化することを特徴とする請求項7又は8に記載の画像符号化装置。

20

10. 前記符号化部は、前記予測モード選択部からグローバル動き補償を用いる旨の情報が出力されたとき、フレーム間前方向予測モードにおける動きベクトルがゼロベクトルであり、かつ、参照フレームとの差分データが実質的にゼロであるものを、グローバル動き補償を用いて符号化することを特徴とする請求項7又は8に記載の画像符号化装置。

11. 前記予測モード選択部は、前記フレーム間双方向予測モードで符号化されるフレ

ームの後方参照フレームがPフレームであった場合に、そのフレームを符号化するときの予測モードを示す情報として、Pフレームに代えて、グローバル動きベクトルを含むSフレームとして符号化する旨の情報を出力することを特徴とする請求項7から10のいずれかに記載の画像符号化装置。

5

12. 前記予測モード選択部は、Pフレームとして符号化されるべきであった全てのフレームについて、そのフレームを符号化するときの予測モードを示す情報として、Pフレームに代えて、グローバル動きベクトルを含むSフレームとして符号化する旨の情報を出力することを特徴とする請求項7から11のいずれかに記載の画像符号化装置。

10

13. 動画像を符号化する際に、前記動画像を構成するフレームを符号化するときの予測モードを示す情報を出力するステップと、

前記予測モードを示す情報に基づいて前記フレームを符号化するステップと
15 、を含み、

前記動画像がフレーム間双方向予測モードを含んで符号化されるときには、前記出力するステップは、フレーム間双方向予測モードで符号化されるフレームの後方参照フレームを符号化するときの予測モードを示す情報として、グローバル動き補償を用いる旨の情報を出力することを特徴とする画像符号化方法

20

14. 動画像を符号化する際に、前記動画像を構成するフレーム毎に、フレーム内符号化モード、フレーム間一方向予測符号化モード、フレーム間双方向予測符号化モードのいずれかのモードに基づいて符号化して、前記動画像の符号化データ列を生成する画像符号化装置において、

25

前記動画像がフレーム間一方向予測符号化モードとフレーム間双方向予測符号化モードを含んで符号化されるときに、フレーム間一方向予測符号化モードで符号化されるフレームにおいて、当該フレームを構成する或るブロックが、予測の基になる参照フレーム中に存在する前記或るブロックと同じ位置のブロ

ックと実質的に同一であると判断された場合、その旨を示すフラグの代わりに前記参照フレームとの間の動きベクトル情報をそのブロックの符号化データ列中に付加して符号化することを特徴とする画像符号化装置。

- 5 15. (補正後) 前記フレーム間一方向予測符号化モードで符号化されたフレームと前記参照フレームの間に存在するフレームをフレーム間双方向予測符号化モードにて符号化する時に、前記動きベクトル情報が付加されたブロックと同じ位置のブロックについても符号化を行い、符号化パラメータを符号化データ列中に付加することを特徴とする請求項14に記載の画像符号化装置。

16. 前記フレーム間一方向予測符号化モードで符号化されたフレームは、前記フレーム間双方向予測符号化モードで符号化されるフレームの参照フレームであることを特徴とする請求項14又は15に記載の画像符号化装置。

5 17. 前記動きベクトル情報はゼロベクトルとして符号化することを特徴とする請求項14から16のいずれかに記載の画像符号化装置。

18. 動画像を符号化する際に、前記動画像を構成するフレーム毎に、このフレームを符号化するときの符号化モードを示す情報を出力する符号化モード制御部と、

前記符号化モード制御部により出力された前記符号化モードを示す情報に基づいて前記フレームを符号化する符号化部と、を備え、

前記符号化部は、フレーム間双方向予測モードで符号化されるフレームの後方参照フレームを符号化するとき、このフレームを構成するブロック毎に、予測の基になる参照フレーム中に存在する前記ブロックと同じ位置のブロックと実質的に同一であるか否かを判断して、この実質的に同一であると判断されたブロックの数をカウントし、

前記符号化モード制御部は、フレーム間双方向予測モードで符号化されるフレームの後方参照フレームを符号化するときの符号化モードを示す情報として、前記実質的に同一であると判断されたブロックの数が所定の閾値以上であった場合、前記実質的に同一であると判断されたブロックをグローバル動き補償を用いて符号化する旨の情報を出力し、前記実質的に同一であると判断されたブロックの数が前記所定の閾値未満であった場合、前記実質的に同一であると判断されたブロックに対して前記参照フレームとの間の動きベクトル情報をそのブロックの符号化データ列中に付加して符号化する旨の情報を出力することを特徴とする画像符号化装置。

19. 動画像を符号化して符号化データ列を生成する画像符号化装置であって、

前記動画像を構成するフレームを符号化する符号化部と、
前記符号化部がフレーム間双方向予測モードにより対象フレームを符号化す
るとき

に、前記対象フレームが後方参照する後方参照フレームのあるブロックが、前記後方参照フレームが前方参照する前方参照フレームの所定ブロックのコピーであることを示すフラグを用いて符号化されている場合、前記後方参照フレームのブロックに対応する前記対象フレーム中のブロックを、前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとするか否かを判定する符号化方法判定部と、

5 前記符号化方法判定部の判定結果を示すフラグ情報を符号化データ列中に付加する付加部と、

を備えることを特徴とする画像符号化装置。

10 20. 前記符号化方法判定部が、前記対象フレームのブロックを前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとしないと判定したときに、前記符号化部は、前記前方参照フレームの所定ブロックと前記対象フレームのブロックとの差分データを符号化することを特徴とする請求項19に記載の画像符号化装置。

15 21. 前記符号化方法判定部は、前記対象フレームのブロックと前記前方参照フレームの所定ブロックとの差分データに基づいて判定を行うことを特徴とする請求項19又は20に記載の画像符号化装置。

20 22. 前記付加部は、前記対象フレーム又は前記対象フレームのブロックの符号化データに前記フラグ情報を付加することを特徴とする請求項19から21のいずれかに記載の画像符号化装置。

25 23. 前記付加部は、前記後方参照フレーム又は前記後方参照フレームのブロックの符号化データに前記フラグ情報を付加することを特徴とする請求項19から21のいずれかに記載の画像符号化装置。

24. 前記付加部は、前記符号化データ列のシーケンスヘッダに前記フラグ情報を付加することを特徴とする請求項19から21のいずれかに記載の画像符号化装置。

25. 動画像を符号化した符号化データ列を取得して復号する復号化部と、
前記符号化データ列中の所定位置に付加され、フレーム間双方向予測モード
で符号化された対象フレームのブロックを、前記対象フレームが前方参照する
前方参照フレームの所定ブロックのコピーとするか否かを示すフラグ情報を取
得し、復号の方法を判定する復号化方法判定部と、を備え、
5 得し、復号の方法を判定する復号化方法判定部と、を備え、

前記復号化部は、前記復号化方法判定部が前記対象フレームのブロックを前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとすると判定をしたときには、前記対象フレームのブロックに前記前方参照フレームの所定ブロックをコピーし、前記復号化方法判定部が前記対象フレームのブロックを前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとしないと判定したときには、前記対象フレームのブロックと前記前方参照フレームの所定ブロックとの差分データを復号することを特徴とする画像復号化装置。

26. 動画像を符号化して符号化データ列を生成する画像符号化方法であって
10 、

前記動画像を構成するフレームを符号化するステップと、
前記符号化するステップがフレーム間双方向予測モードにより対象フレーム
を符号化するときに、前記対象フレームが後方参照する後方参照フレームのある
ブロックが、前記後方参照フレームが前方参照する前方参照フレームの所定
ブロックのコピーであることを示すフラグを用いて符号化されている場合、前
記後方参照フレームのブロックに対応する前記対象フレーム中のブロックを、
前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとするか否かを判定するステッ
プと、
判定結果を示すフラグ情報を符号化データ列中に付加するステップと、
20 を含むことを特徴とする画像符号化方法。

27. 動画像を符号化した符号化データ列を取得して復号するステップと、
前記符号化データ列中の所定位置に付加され、フレーム間双方向予測モード
で符号化された対象フレームのブロックを、前記対象フレームが前方参照する
前方参照フレームの所定ブロックのコピーとするか否かを示すフラグ情報を取
得し、復号の方法を判定するステップと、を含み、

前記復号するステップは、前記判定するステップにおいて前記対象フレーム
のブロックを前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとすると判定をし
たときには、前記対象フレームのブロックに前記前方参照フレームの所定ブロ

ックをコピーし、前記判定するステップにおいて前記対象フレームのブロックを前記前方参照フレームの所定ブロックのコピーとしないと判定したときには、前記対象フレームのブロックと前記前方参照フレームの所定ブロックとの差分データを復号する

- 5 ことを特徴とする画像復号化方法。

28. 動画像を符号化した符号化データ列のデータ構造であって、

前記符号化データ列の所定位置に、フレーム間双方向予測モードで符号化された第1フレームのブロックを、前記第1フレームが前方参照する第2フレームの所定ブロックのコピーとするか、前記第1フレームのブロックと前記第2フレームの所定ブロックとの差分データを復号するかを示すフラグ情報を含むことを特徴とするデータ構造。

条約 19 条（1）に基づく説明書

請求の範囲第 1 項は、削除した。

請求の範囲第 2 項は、請求の範囲第 1 項を削除したことに伴い、請求の範囲第 1 項に記載されていた特徴を併せ持つ独立項の形式に補正した。

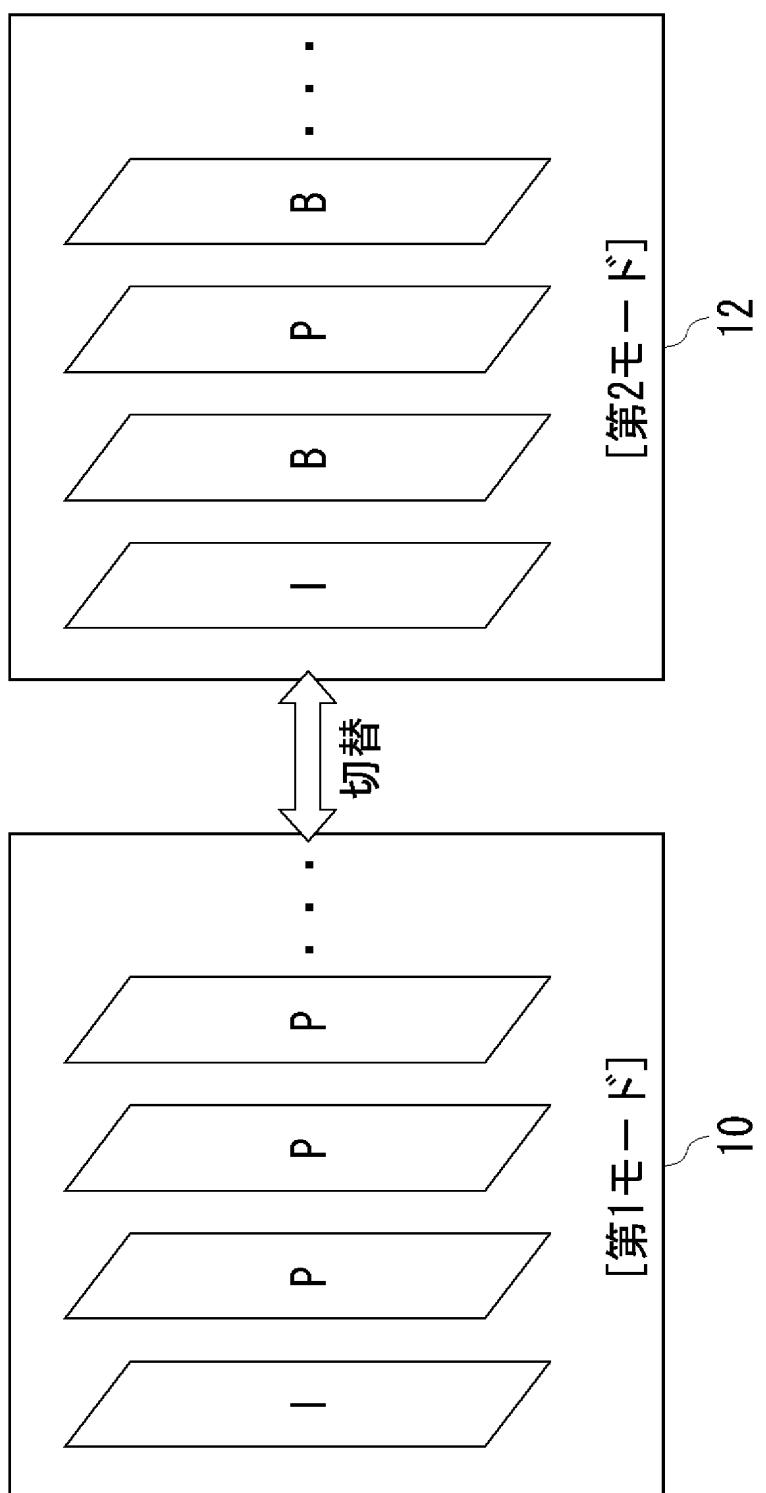
請求の範囲第 3 項は、請求の範囲第 1 項を削除したことに伴い、請求の範囲第 1 項に記載されていた特徴を併せ持つ独立項の形式に補正した。

請求の範囲第 4 項は、請求の範囲第 1 項を削除したことに伴い、請求の範囲第 1 項に記載されていた特徴を併せ持つ独立項の形式に補正した。

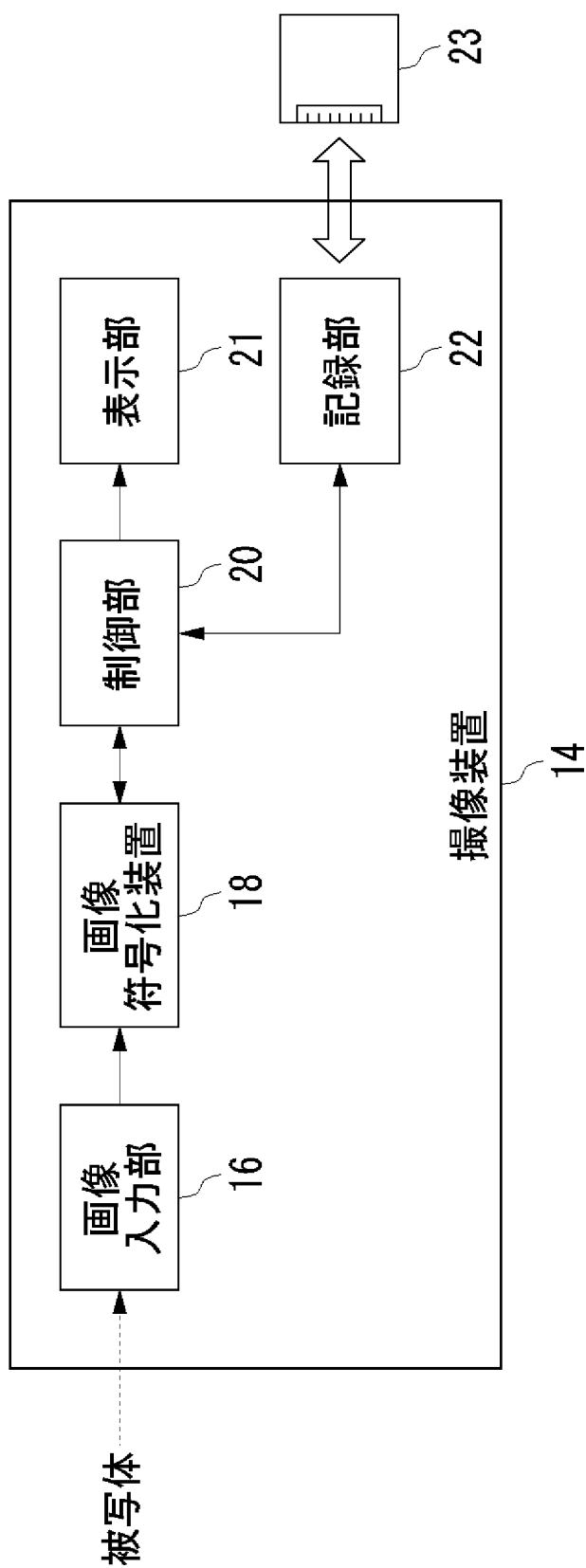
請求の範囲第 6 項は、請求の範囲第 2 項から第 5 項のいずれかの特徴を有する画像符号化装置を備えた撮像装置に補正した。

請求の範囲第 15 項に記載していた「前記フレーム間一方向予測符号化モード」は、「前記フレーム間一方向予測符号化モードで符号化されたフレーム」の誤記であったので、補正した。

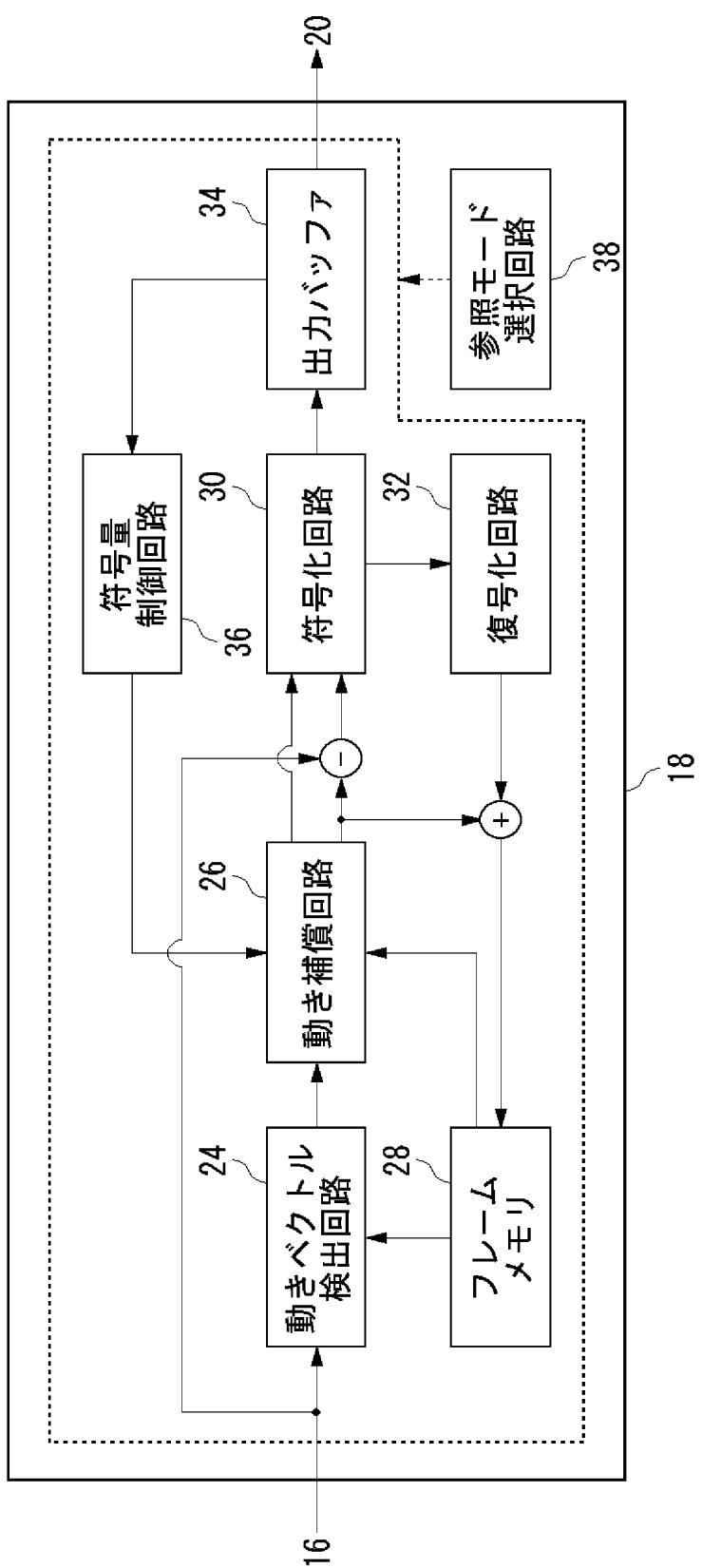
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

46	メールモード	第2モード
48	標準モード	第2モード
50	HDモード	第1モード

40

[図5]

66	10fpsモード	第1モード
68	15fpsモード	第1モード
70	30fpsモード	第2モード

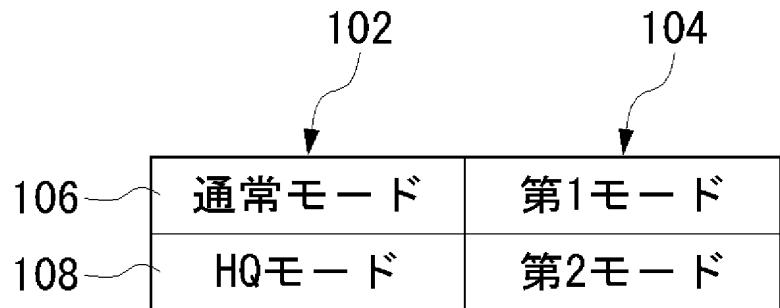
60

[図6]

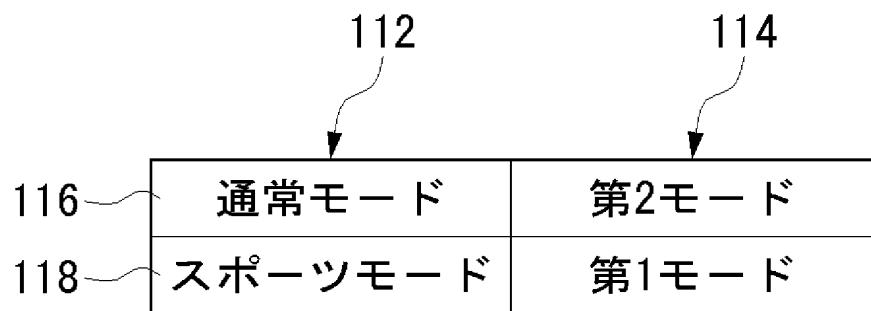
86	メールモード	第1モード
88	標準モード	第2モード
90	HDモード	第2モード

80

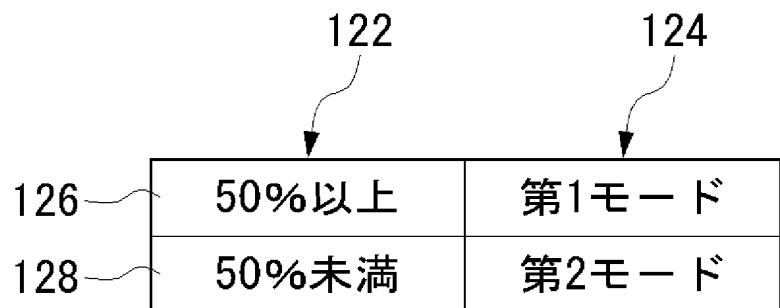
[図7]

100

[図8]

110

[図9]

120

[図10]

Diagram illustrating a mode selection table (図10) for a portable device. The table is enclosed in a rectangular border and contains three rows of data. The first row has two columns: the left column is labeled '小型ハードディスク' (Small Hard Disk) and the right column is labeled '第1モード' (Mode 1). The second row has two columns: the left column is labeled 'メモリカード' (Memory Card) and the right column is labeled '第2モード' (Mode 2). The third row has two columns: the left column is labeled '内部メモリ' (Internal Memory) and the right column is labeled '第1モード' (Mode 1). Arrows labeled 132 and 134 point to the top of the first and second columns respectively. Reference numerals 136, 138, and 140 are positioned to the left of the first, second, and third columns respectively.

136	小型ハードディスク	132	第1モード
138	メモリカード	134	第2モード
140	内部メモリ		第1モード

130

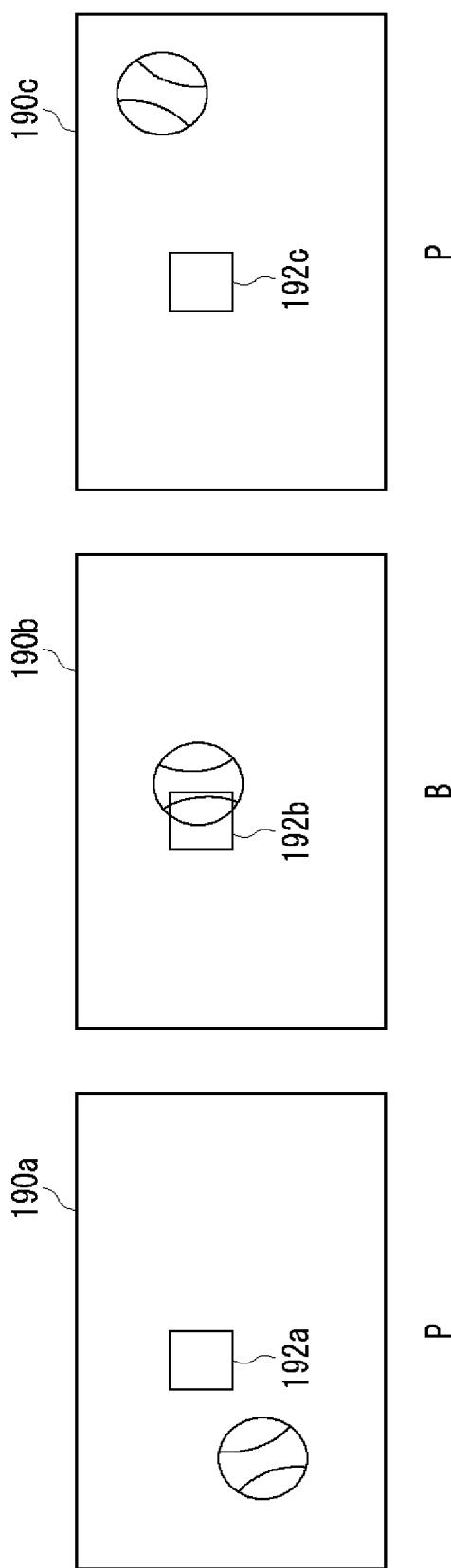
[図11]

Diagram illustrating a mode selection table (図11) for a portable device. The table is enclosed in a rectangular border and contains two rows of data. The first row has two columns: the left column is labeled '特殊再生対応' (Special Playback Compatible) and the right column is labeled '第2モード' (Mode 2). The second row has two columns: the left column is labeled '特殊再生非対応' (Special Playback Non-Compatible) and the right column is labeled '第1モード' (Mode 1). Arrows labeled 152 and 154 point to the top of the first and second columns respectively. Reference numerals 156 and 158 are positioned to the left of the first and second columns respectively.

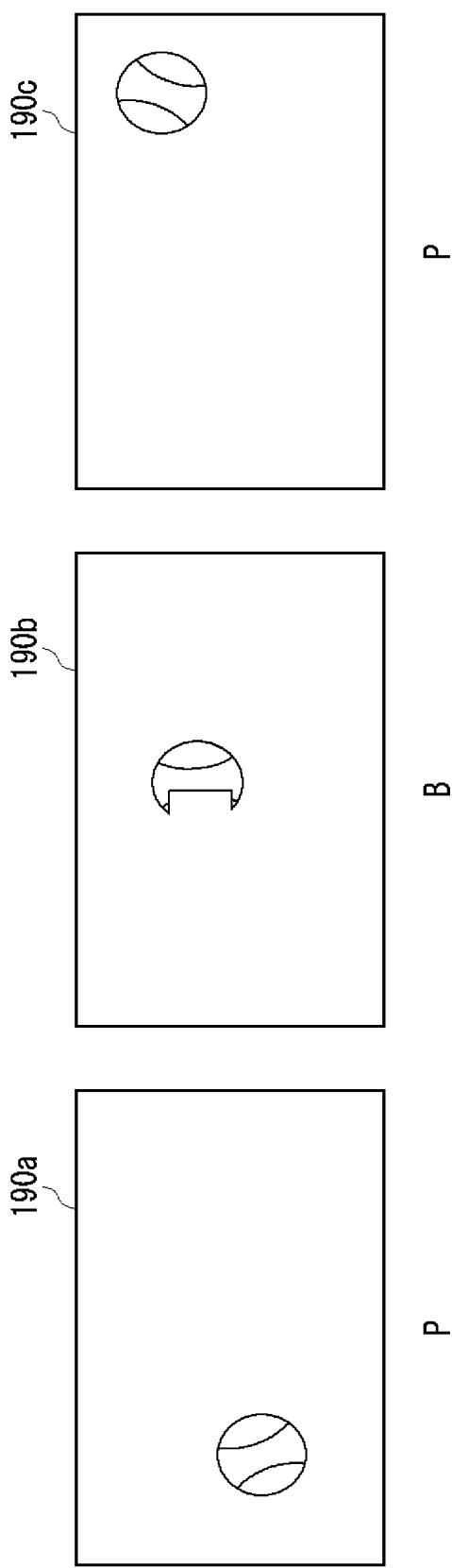
156	特殊再生対応	152	第2モード
158	特殊再生非対応		第1モード

150

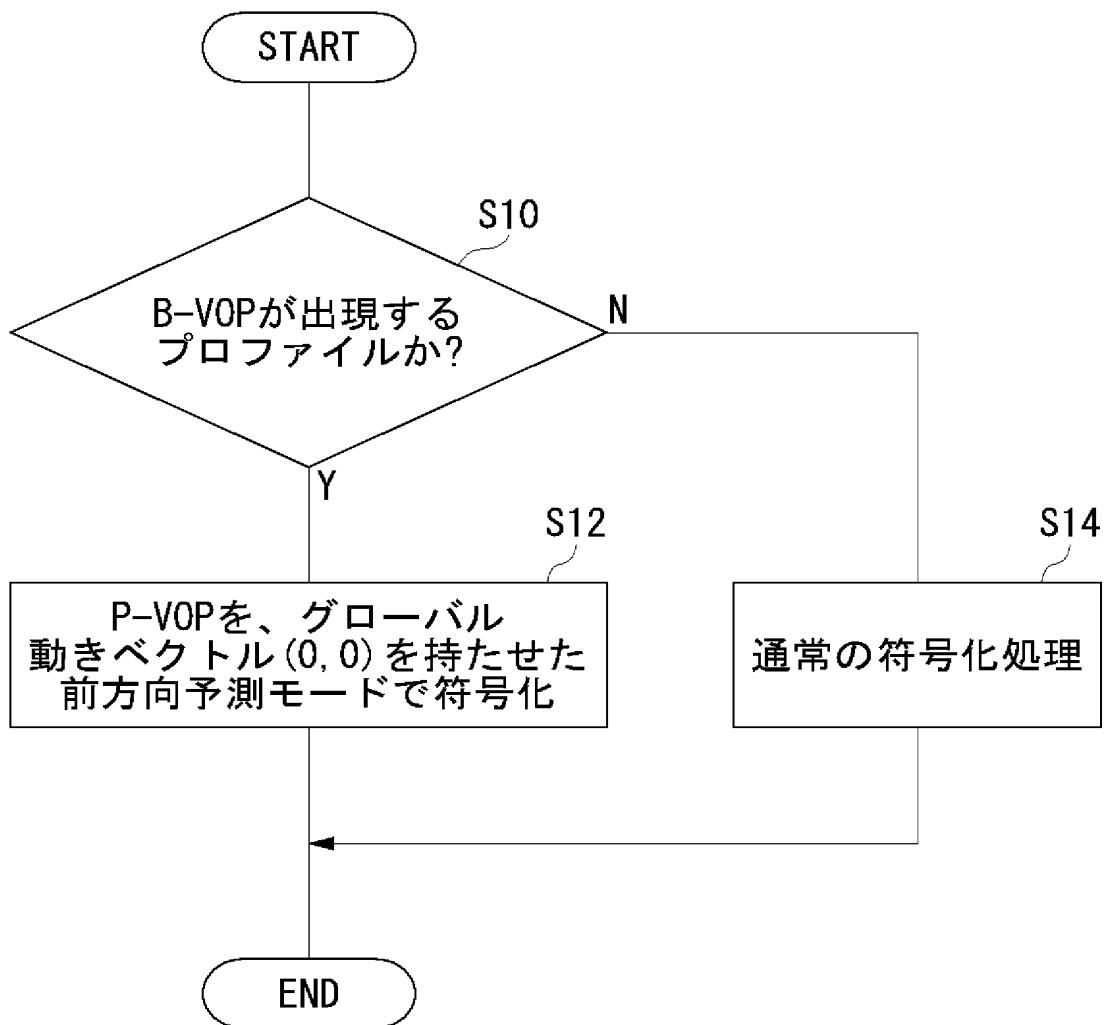
[図12]



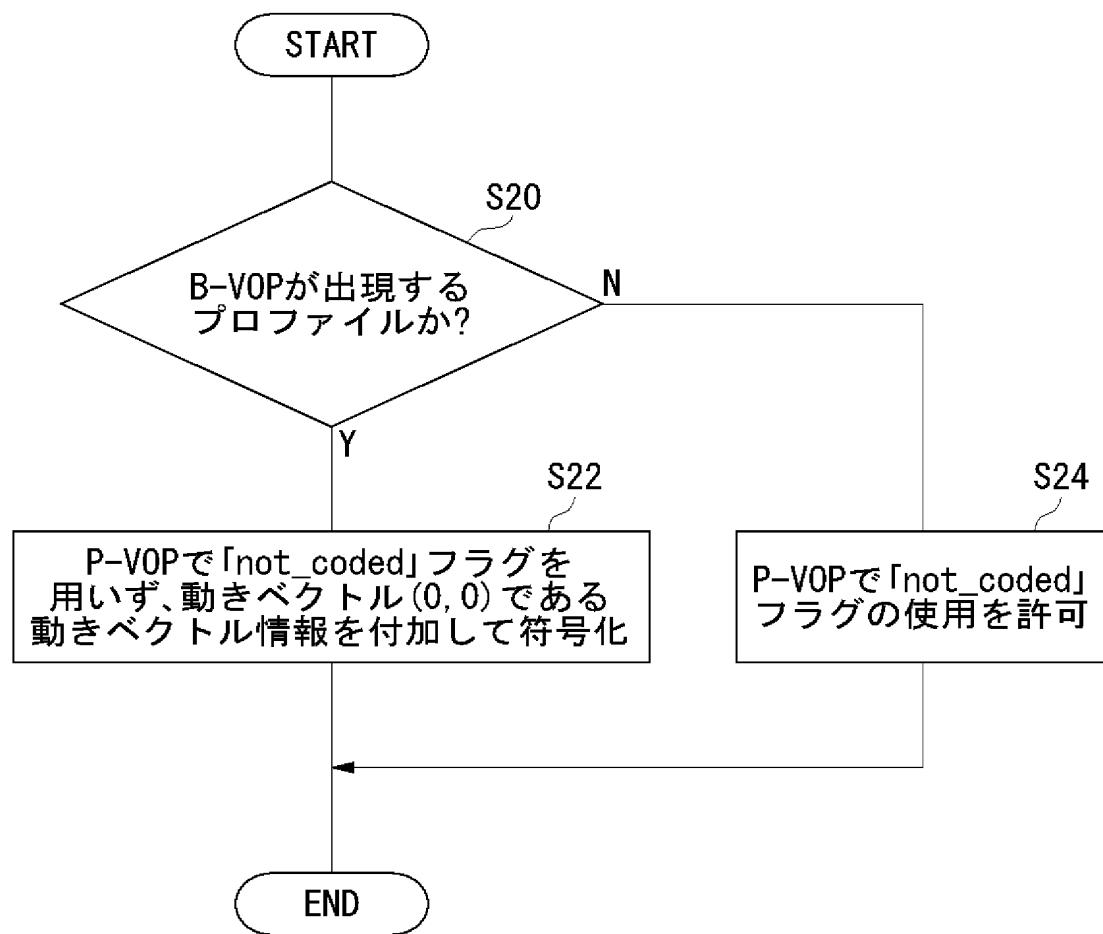
[図13]



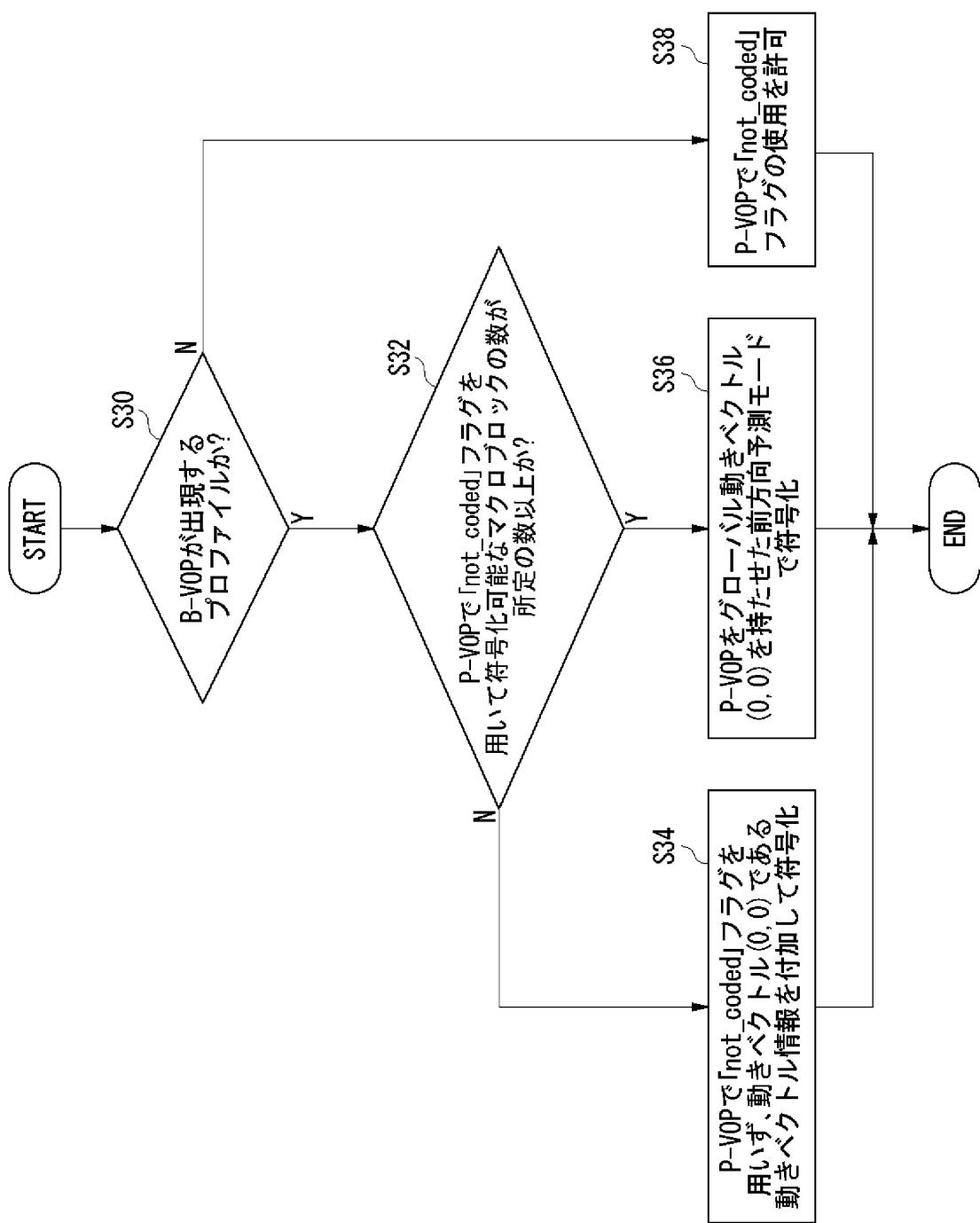
[図14]



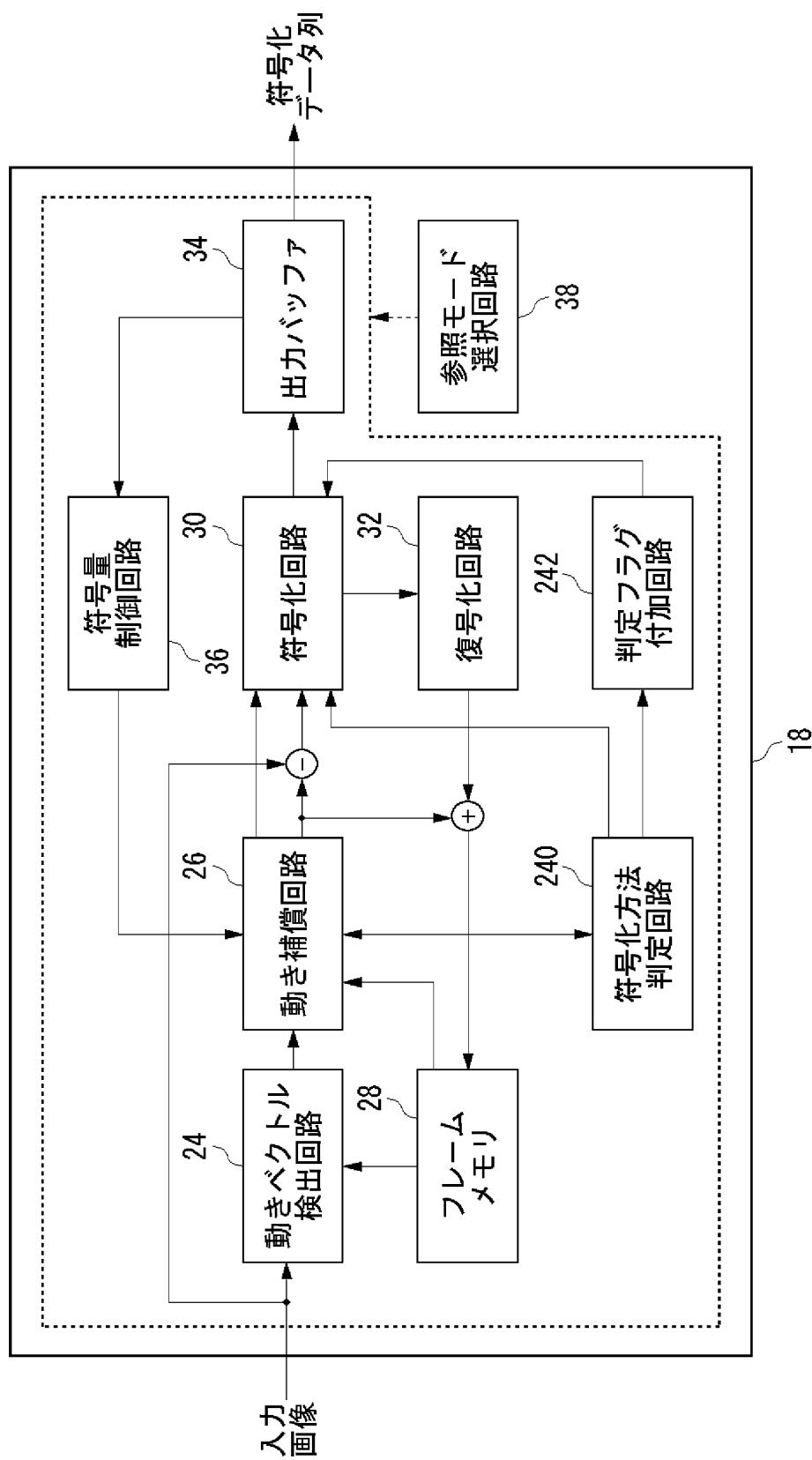
[図15]



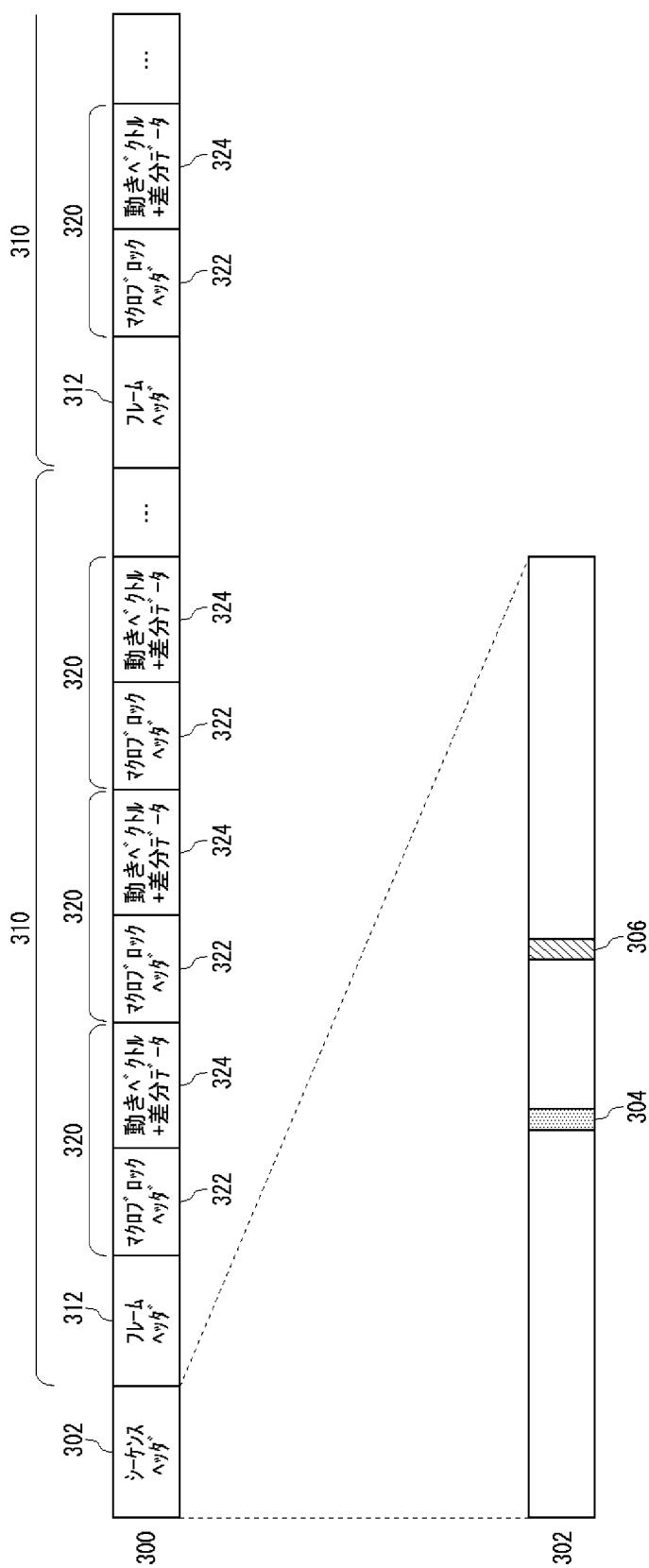
[図16]



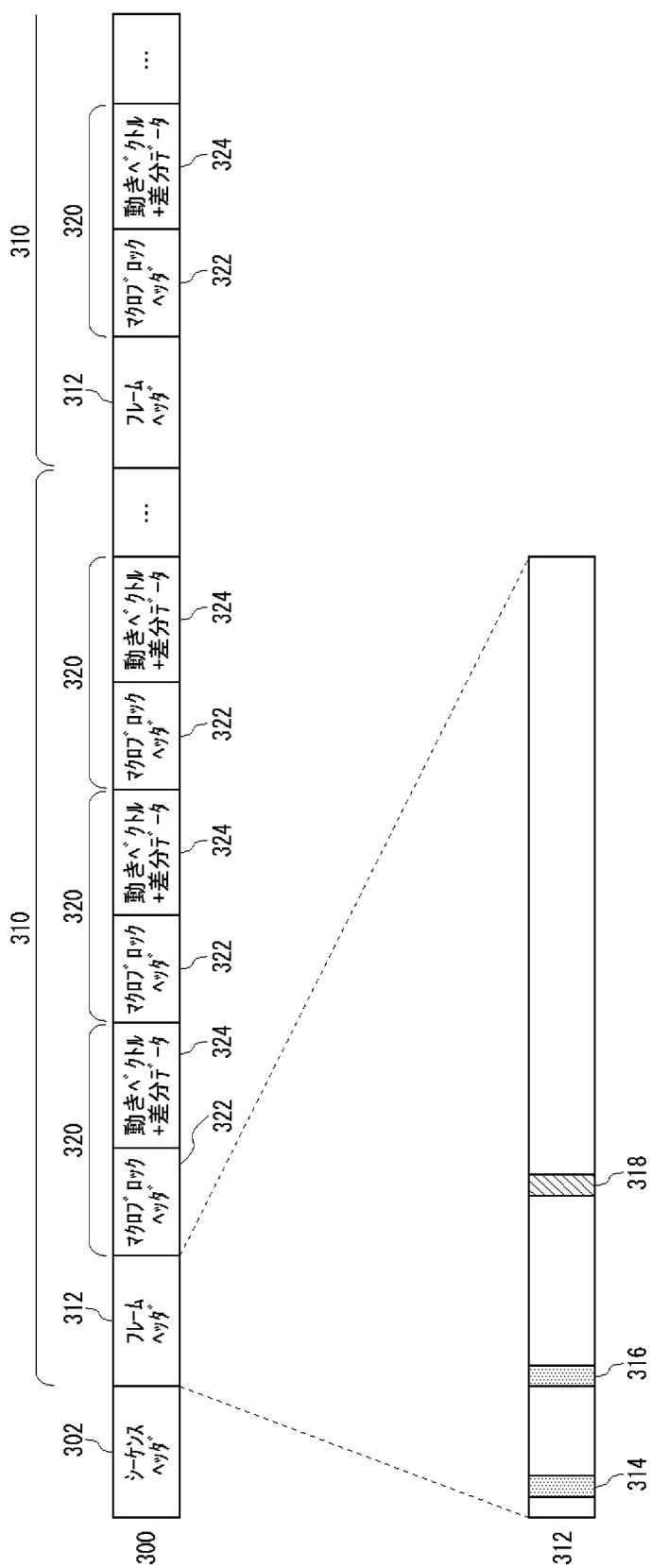
[図17]



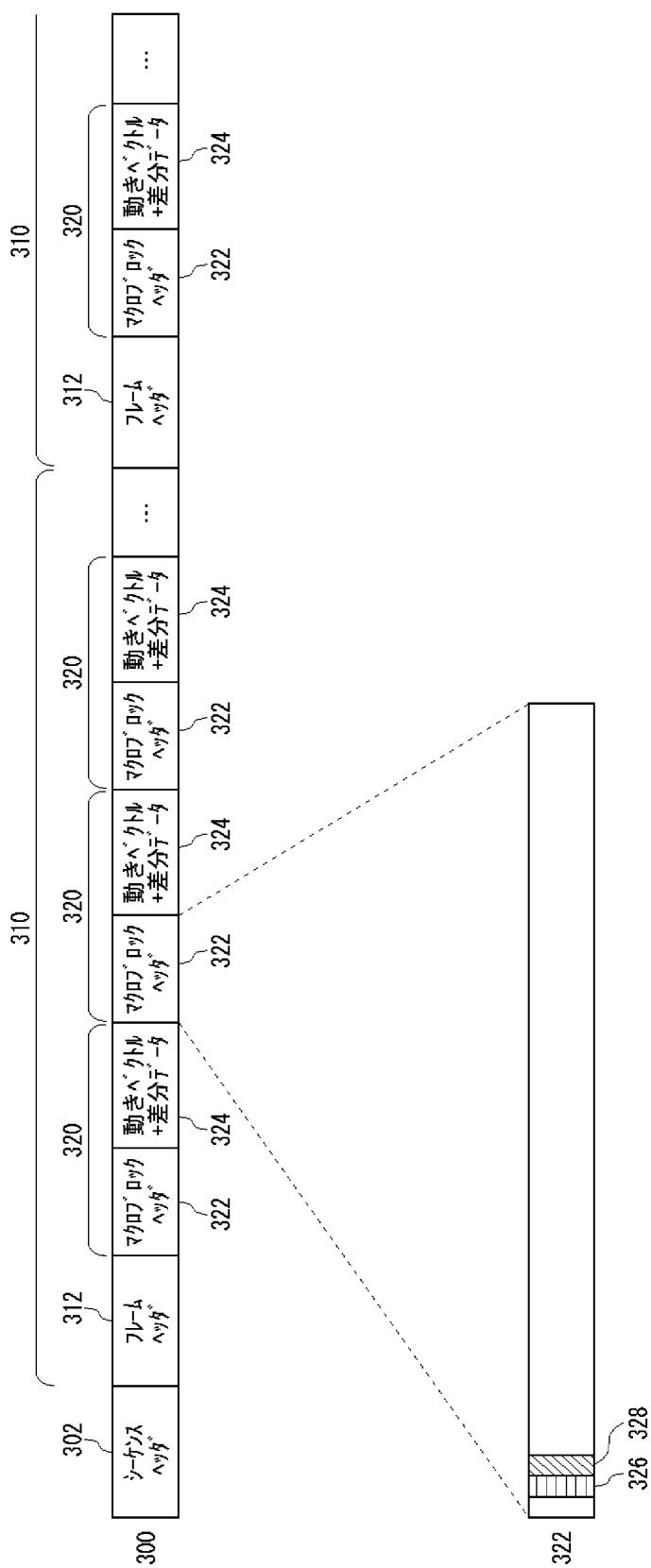
[図18]



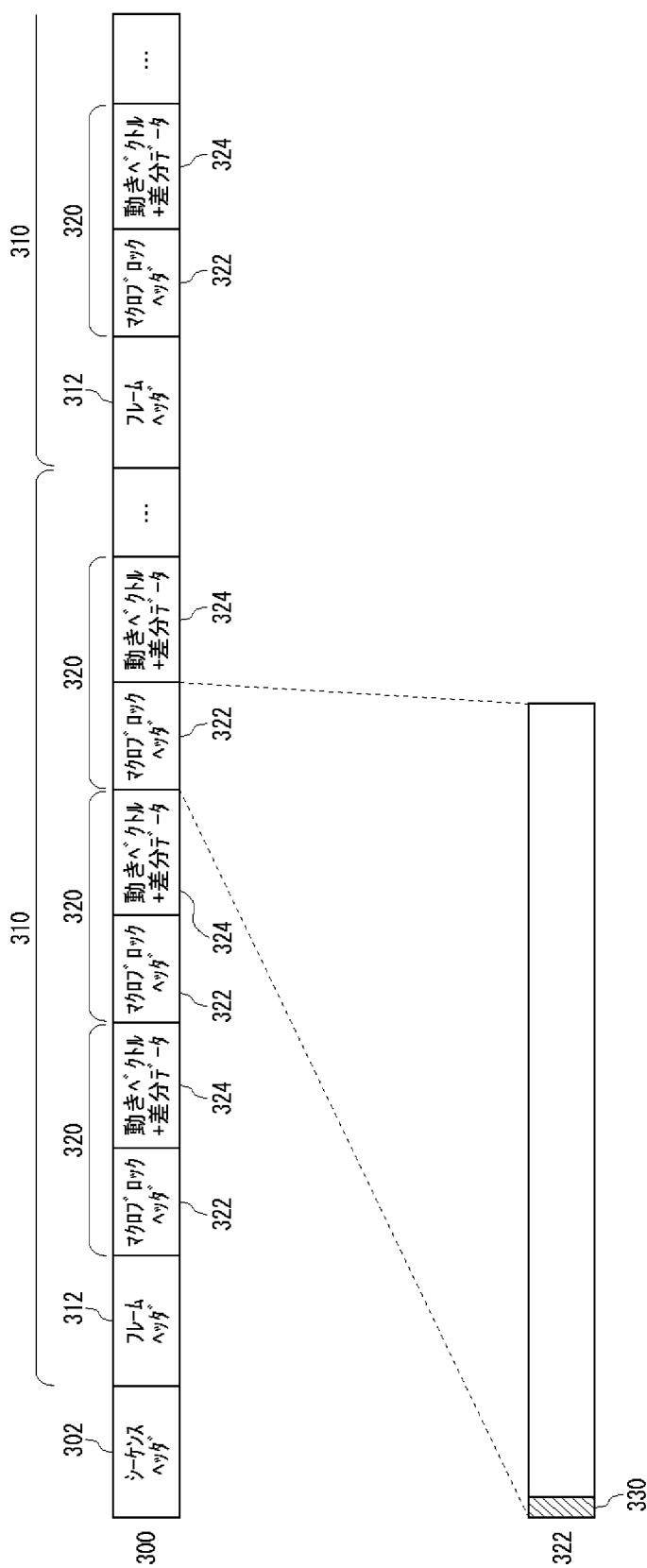
[図19]



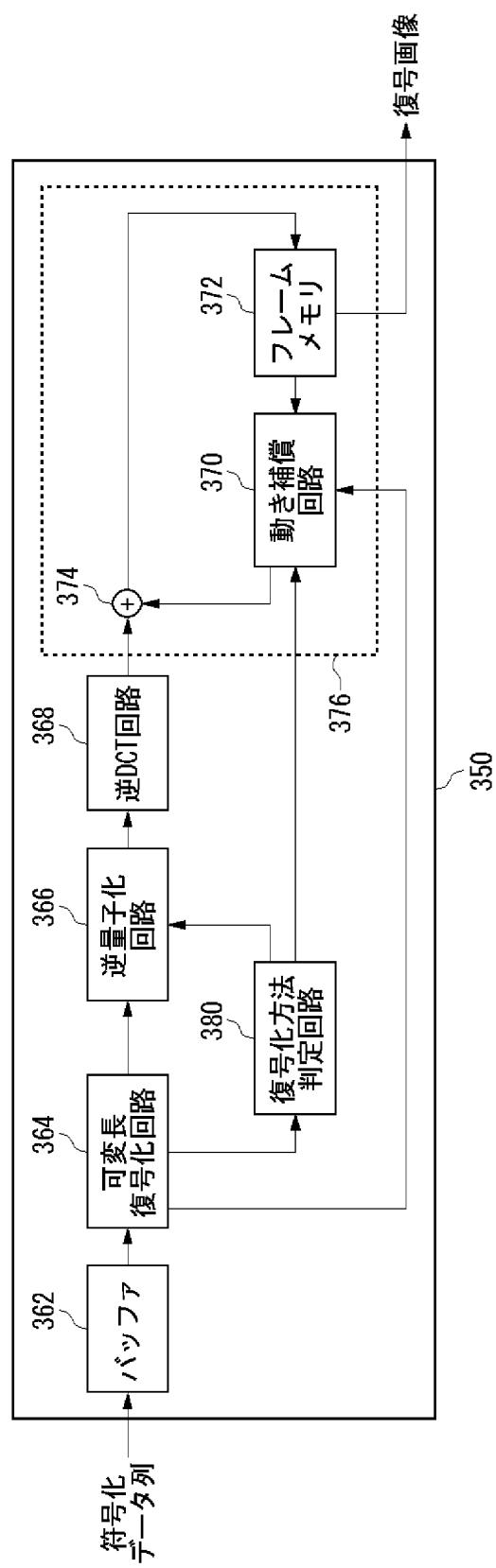
[図20]



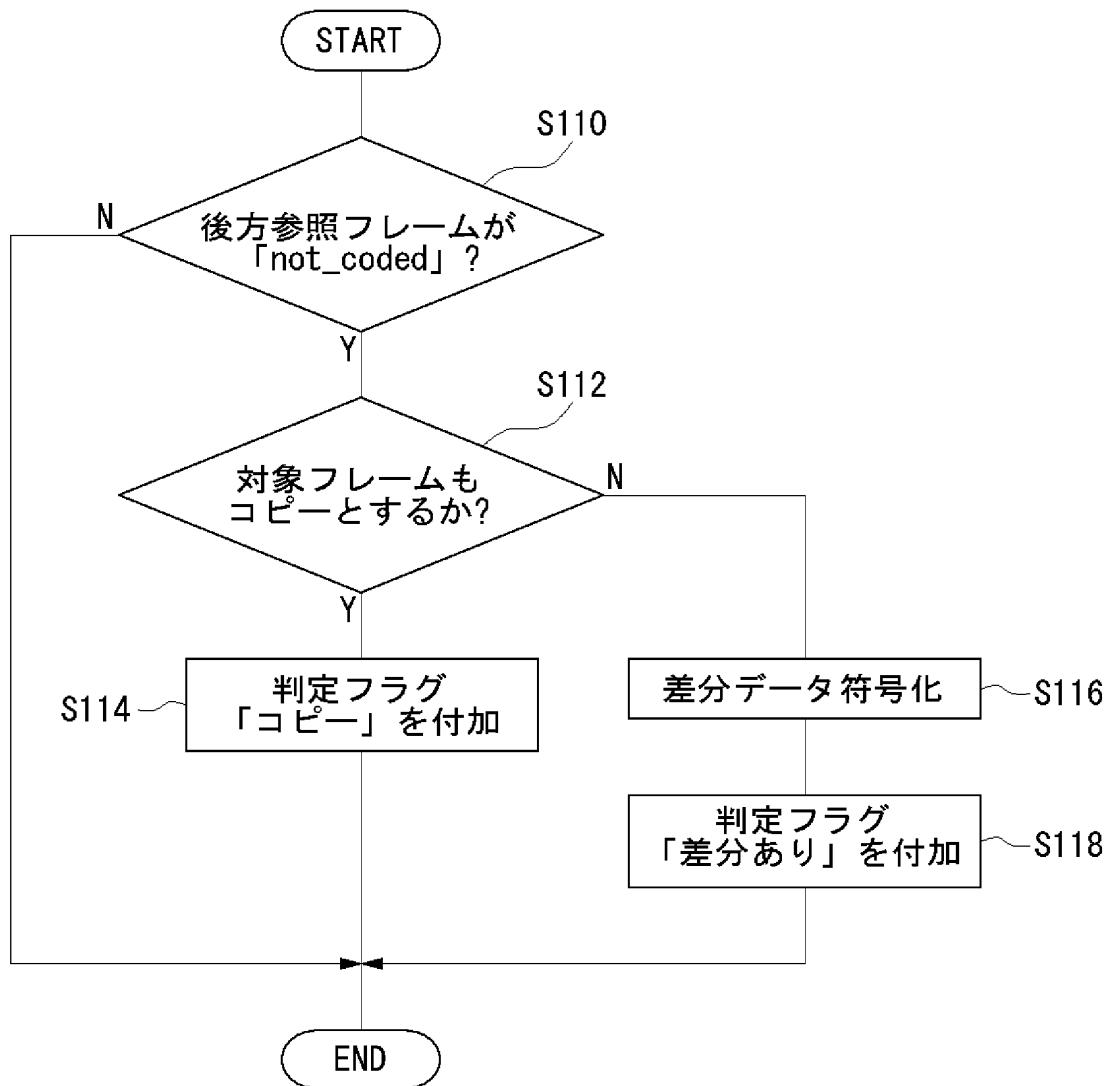
[図21]



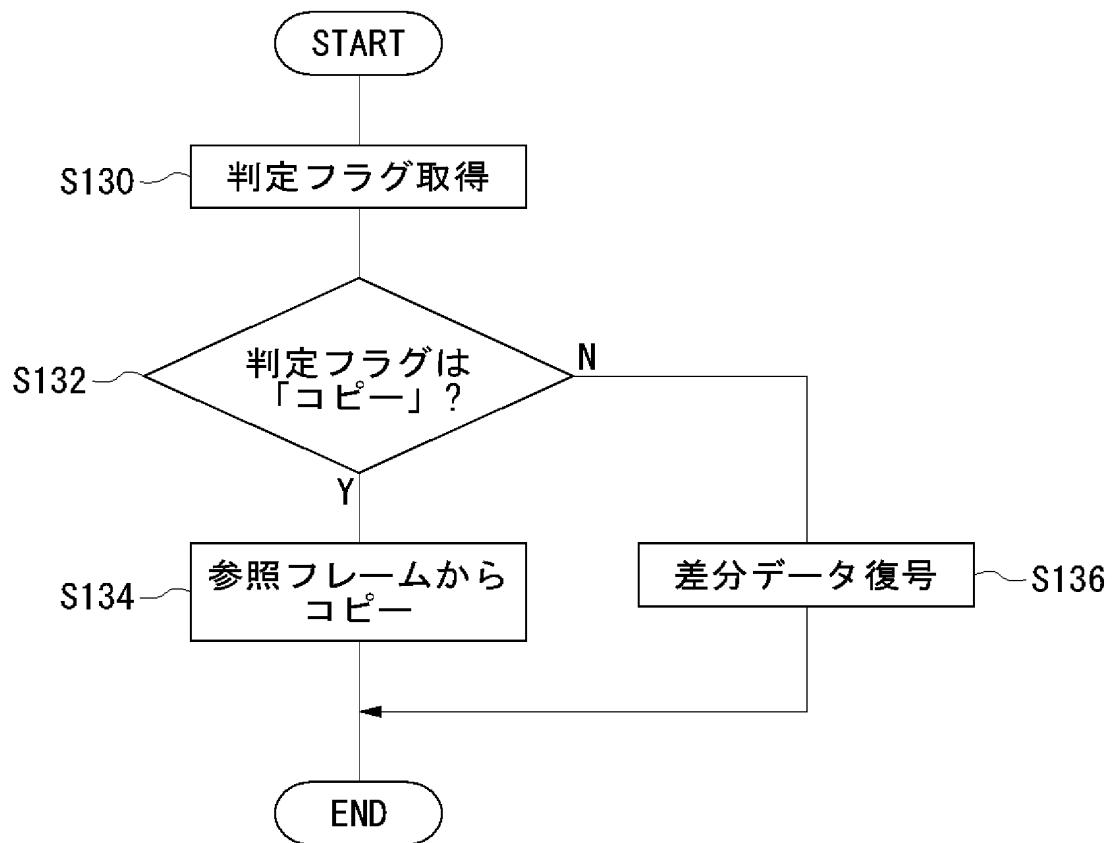
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001137

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl⁷ H04N7/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 Int.Cl⁷ H04N7/24-7/68

 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-69325 A (Ando Electric Co., Ltd.), 09 March, 1999 (09.03.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
X A	JP 2002-369209 A (Thomson Licensing S.A.), 20 December, 2002 (20.12.02), Full text; all drawings & EP 1276330 A2 & US 2002/181591 A1	14-17 7-13, 18-27
P, X	JP 2004-166183 A (Toshiba Corp.), 10 June, 2004 (10.06.04), Full text; all drawings & US 2004/125876 A1	1-6, 14-17

 Further documents are listed in the continuation of Box C.

 See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

 Date of the actual completion of the international search
 21 April, 2005 (21.04.05)

 Date of mailing of the international search report
 17 May, 2005 (17.05.05)

 Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2005/001137

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-154250 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 11 June, 1996 (11.06.96), Full text; all drawings (Family: none)	7-27

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2005/001137**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: 28
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Claim 28 relates to a data structure of an encoded data string obtained by encoding a moving picture, which is mere presentations of information not requiring search by the International Search Authority under the provisions of PCT Article 17(2)(a)(i) and PCT Rule 39.1(v).
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(See extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001137

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The inventions of claims 1-6 relate to an inter-frame encoding method for selectively setting the reference mode using bi-directional prediction encoding and the reference mode not using the bi-directional encoding prediction encoding according to the encoding execution environment.

The inventions of claims 7-13, 18 relate to outputting information on use of a global motion compensation as information indicating the prediction mode when encoding the backward reference frame of the frame encoded by the inter-frame bi-directional prediction mode.

The inventions of claims 14-17 relate to adding motion vector information on the reference frame instead of a flag indicating the situation to the encoded data string when the block containing a frame to be encoded by the inter-frame uni-directional prediction mode is substantially identical to the block at the same position in the reference frame serving as a prediction reference.

The inventions of claims 19-27 relate to a situation when the block containing the backward reference frame of the object frame to be encoded by the inter-frame bi-directional prediction mode is encoded by using a flag indicating that it is a copy of a predetermined block of the forward reference frame, wherein judgment is made whether the block in the object frame corresponding to the backward reference frame is to be made as a copy of a predetermined block of the forward reference frame and flag information indicating the judgment result is added to the encoded data string.

Accordingly, there is no technical relationship among those inventions involving one or more of the same or corresponding special technical feature. Consequently, these inventions are not so linked as to form a single general inventive concept.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int.Cl.⁷ H04N7/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int.Cl.⁷ H04N7/24-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-69325 A (安藤電気株式会社) 1999.03.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
X	JP 2002-369209 A (トムソン ライセンシング ソシエテ アノニム) 2002.12.20, 全文, 全図 & EP 1276330 A2 & US 2002/181591 A1	14-17
A		7-13, 18-27
P, X	JP 2004-166183 A (株式会社東芝) 2004.06.10, 全文, 全図 & US 2004/125876 A1	1-6, 14-17

※ C欄の続きにも文献が列挙されている。

† パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21.04.2005

国際調査報告の発送日

17.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

長谷川 素直

5P 3351

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 8-154250 A (日本ビクター株式会社) 1996.06.11, 全文、全図 (ファミリーなし)	7-27

請求の範囲 1－6 に係る発明は、フレーム間符号化方式として、双方向予測符号化を用いる参照モードと、双方向予測符号化を用いない参照モードのうちの何れかを、符号化の実行環境に応じて選択的に設定するものに関する。

請求の範囲 7－13, 18 に係る発明は、フレーム間双方向予測モードで符号化されるフレームの後方参照フレームを符号化する際に、予測モードを示す情報として、グローバル動き補償を用いる旨の情報を出力するものに関する。

請求の範囲 14－17 に係る発明は、フレーム間一方向予測モードで符号化されるフレームのあるブロックが、予測の基になる参照フレーム中の同じ位置のブロックと実質的に同一である場合に、その旨を示すフラグに代えて参照フレームとの間の動きベクトル情報を符号化データ列中に付加するものに関する。

請求の範囲 19－27 に係る発明は、フレーム間双方向予測モードで符号化される対象フレームの後方参照フレームのあるブロックが、前方参照フレームの所定ブロックのコピーであることを示すフラグを用いて符号化されている場合、後方参照フレームのブロックに対応する対象フレーム中のブロックを、前方参照フレームの所定ブロックのコピーとするか否かを判定し、判定結果を示すフラグ情報を符号化データ列中に付加するものに関する。

よって、これらの発明は、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係はないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT第17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 28 は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
請求の範囲 28 は、動画像を符号化した符号化データ列のデータ構造であり、情報の単なる提示に該当し、PCT第17条(2)(a)(i)及びPCT規則39.1(v)の規定により、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。